

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

“Chuva de sementes e recrutamento de plântulas e regenerantes na cratera de
Colônia, São Paulo - SP.”

Carlos Francisco Cordeiro dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área: Biologia Comparada.

RIBEIRÃO PRETO -SP

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

“Chuva de sementes e recrutamento de plântulas e regenerantes na cratera de
Colônia, São Paulo - SP.”

Carlos Francisco Cordeiro dos Santos
Prof^ª. Dr^ª Silvana Aparecida Pires de Godoy

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área: Biologia Comparada.

RIBEIRÃO PRETO -SP

2008

**Aos meus queridos pais,
Carlos e Elza, por acreditarem em nos
meus sonhos dedico.**

Agradecimentos

Primeiramente a Prof^a. Dr^a Silvana Aparecida Pires de Godoy, pela orientação e confiança.

A **CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa concedida.

A Prefeitura do Município de São Paulo, pela autorização para a realização do projeto desenvolvido no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Ao meu amigo Sergio Luis Marçon, pelo companheirismo e amizade.

Ao Herbário Municipal da Cidade de São Paulo - PMSP, e a Graça Maria Pinto Ferreira pelo auxílio na identificação dos diásporos.

Aos meus queridos pais Carlos e Elza, pelo amor, carinho e afago nos momentos difíceis.

Ao meu irmão Paulo, pela sua amizade.

A minha companheira Vânia pelo amor e carinho.

E a “Deus”

Enfim a todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

ÍNDICE

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUÇÃO.....	1
I.1 - Histórico e Caracterização da Cratera de Colônia.....	3
I.2 - Mata Atlântica.....	8
I.2.1 - Floresta Ombrófila Densa – FOD.....	9
I.3 - Chuva de Sementes.....	12
I.4 - Recrutamento de Plântulas e Regenerantes.....	13
II. OBJETIVOS.....	14
III. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
III.1 - Área de estudo.....	15
III.2 - Delineamento amostral.....	17
III.3 - Coleta de material botânico e levantamento de dados.....	18
III.3.1 - Chuva de sementes.....	18
III.3.2 Recrutamento e acompanhamento de plântulas.....	19
III.3.3 - Recrutamento de regenerantes.....	21
III.4 - Identificação do material coletado.....	21
III.5 - Análise e apresentação dos dados.....	22
IV. RESULTADOS	24
IV.1 - Chuva de sementes.....	24
IV.2 - Recrutamento de plântulas.....	37
IV.3 - Recrutamento de regenerantes.....	49
V. DISCUSSÃO.....	57
V.1 - Chuva de Sementes.....	57
V.2 - Recrutamento de Plântulas e Regenerantes.....	61
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

RESUMO

A restauração e conservação das florestas tem sido objeto de estudo no mundo com a expectativa de reverter o acelerado processo de degradação dos recursos naturais. A Mata Atlântica tem sido considerada uma das mais degradadas florestas do mundo. Na cidade de São Paulo, a Mata Atlântica está representada por remanescentes dispersos pela área urbana. A Cratera de Colônia é uma estrutura em forma de anel com cerca de 3,6 km de diâmetro distante cerca de 35 km do centro da cidade de São Paulo. Os dados geológicos, geomorfológicos e geofísicos indicam que a estrutura resulta do impacto de um corpo celeste ocorrido entre 36 a 5 milhões de anos. A Cratera de Colônia é um fragmento de Mata Atlântica com três fitofisionomias: “Mata de Encosta”, “Mata de Turfeira” e “Campo Brejoso”. O presente trabalho apresenta a análise da chuva de sementes e o recrutamento de plântulas e regenerantes nas três fitofisionomias da Cratera de Colônia. Em cada área foram demarcadas cinco parcelas (20x20m), e em cada parcela foram instalados três coletores de sementes (0,5x0,5m), três subparcelas para amostragem de plântulas (0,5x0,5m) e uma subparcela para recrutamento de regenerantes (1x1m). O número total de sementes foi 31.194 (1.386,4 sementes/m²), de plântulas foi 614 (27,3 plântulas/m²) e de regenerantes foi 138 (4,6 regenerantes/m²). As áreas apresentam diferenças, sendo a Mata de Encosta a com maior número de sementes e regenerantes. Os picos mensais de deposição e recrutamento de plântulas coincidem com o período chuvoso, o que denota um padrão sazonal. O hábito arbóreo predomina nas três análises e fitofisionomias, principalmente quando a análise é feita pela abundância. Apenas a Mata de Turfeira apresenta número expressivo de lianas. Quanto às síndromes de dispersão predomina a zoocoria, tanto na análise por espécie quanto por abundância. As famílias melhor representadas neste estudo são as comumente encontradas em outros remanescentes florestais do Estado de São Paulo: Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae. O índice de Shannon-Weaver (H') expressa uma baixa diversidade para sementes, diferente do encontrado para plântulas e regenerantes. Os índices de similaridade estão abaixo de 0,5 para as três

fitofisionomias, sendo os menores verificados para os regenerantes. As diferenças observadas para as áreas podem estar associadas às distâncias e diferenças nas condições edáficas, de relevo e grau de antropização. A Mata de Turfeira pode ser considerada uma área de transição entre a Mata de Encosta e o Campo Brejoso. A Mata de Encosta parece isolada floristicamente das demais, principalmente do Campo Brejoso, apresentando baixa diversidade de sementes e alta diversidade de plântulas e regenerantes.

Palavras-chaves: Cratera de Colônia, Mata Atlântica, Chuva de Sementes, Plântulas, Regenerantes.

ABSTRACT

The restoration and the conservation of the forests have been an object of study in the world with the expectative to revert the accelerable process of degradation of the natural resources. The Atlantic Forest has been considered one of the most degraded forest of the world. In the São Paulo city the Atlantic Forest is represented for remanents dispersed on the urban area. The Colônia Crater is an outstanding ring feature around 3.6 km in diameter, located about 35 km south from São Paulo center city. The geological, geomorphological and geophysical data indicate the feature results from the impact of a celestial body about 36 to 5 myr ago. The Colônia Crater is a fragment of Atlantic Forest with three phytophysionomies: “Mata de Encosta”, “Mata de Turfeira” and “Campo Brejoso”. This work presents the seed rain analysis and seedling and regenerants recruitment on the three phytophysionomies of the Colônia Crater. In the each area was allocated five plots of 20x20 m, and in each plot was installed three traps (0.5x0.5 m) to collected diasporas, three subplots (0.5x0.5 m) to seedling accompanying and one subplot (1x1 m) to young plants recruitment. The total number of seeds was 31,194 (1, 386,4 seeds/m²), the seedlings was 614 (27,3 seedlings/m²) and of the regenerants was 138 (4,6 regenerants/m²). The phytophysionomies differ and the “Mata de Encosta” has a bigger number of seeds and regenerants. The monthly peaks of seeds and seedlings coincide with rain season which denotes the sazonal pattern. The woody habit predominate on three phytofphysionomies manly when the analisys are done considering abundance. Only the “Mata de Turfeira” presents expressive number of the liana. The zoocory is the dispersal syndrome most represented in both analysis, under the specific level and the abundance. The families most represented in this study was the same sampled in others forestry remanents of the São Paulo state: Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae. The Shannon-Weaver (H') index indicate low diversity to seeds, different of the observed to seedlings and regenerants. The similarity indices are lower than 0.5 to three phytophysionomies and the lowest value was verified to regenerants. The diferences observed among the areas can be associated to

distances, edaphic conditions, relief and antropization level. The “Mata de Turfeira” can be considered a transition area between “Mata de Encosta” and “Campo Brejoso”. The “Mata de Encosta” seems an isolate floristic manly of the “Campo Brejoso” showing low diversity of seeds and high diversity of seedlings and regenerants.

Key words: Colônia Crater, Atlantic Forest, Seed Rain, Seedlings, Regene

I. INTRODUÇÃO

Uma das conseqüências do crescimento urbano e das expansões industriais e agrícolas é a redução das formações florestais a pequenas manchas isoladas umas das outras, num processo de fragmentação, resultando na diminuição das áreas ocupadas por ecossistemas nativos. Os fragmentos florestais apresentam comunidades alteradas em decorrência da redução e do isolamento de populações vegetais e animais (Saunders *et al.* 1991; Primack 1993), com conseqüências genéticas deletérias como a possível perda de espécies (Turner 1996; Laurence *et al.* 1998; Didham & Lawton 1999; Manson *et al.* 1999). Nestas áreas são notáveis as mudanças na estrutura e função do ecossistema, assim como nos processos ecológicos como sucessão secundária, teias tróficas e nas relações de interação, como polinização e dispersão. Há ainda alterações microclimáticas, como mudanças nos padrões de intensidade solar, fluxo de ventos e umidade (Matlack 1993; Laurence 1999).

Em fragmentos florestais, o tamanho, a forma, o tempo de isolamento, o tipo de matriz onde está inserido e o histórico de perturbação são fatores determinantes das variações bióticas e abióticas (Laurence *et al.* 1998; Laurence 1999). Neste contexto, os estudos sobre a dinâmica florestal destes remanescentes são de importância fundamental para a implementação de políticas direcionadas a minimizar os efeitos da ação antrópica.

O sucesso no manejo de áreas florestais pode ser alcançado pela obtenção de informações básicas para se prever com mais segurança os resultados de uma intervenção na comunidade (Barbour & Lange 1967). Dentre essas informações, destacam-se os estudos sobre a dinâmica de populações e espécies, que

enfocam o conhecimento do estoque de sementes existentes no solo, da dispersão das espécies e do estabelecimento de plântulas.

Estudos sobre o banco de sementes do solo (sementes dormentes no solo) e a chuva de sementes (sementes dispersadas recentemente), aliados ao acompanhamento do estabelecimento de plântulas (plântulas estabelecidas e suprimidas no chão da floresta) e da formação de subosques (emissão rápida de brotos e/ou raízes provenientes de indivíduos danificados) (Garwood 1989), constituem um conhecimento imprescindível para o entendimento dos processos de regeneração natural das florestas.

Dados sobre dispersão (Augspurger 1983, Laterra & Solbrig 2001; Silva & Tabarelli 2001), chuva de sementes (Debussche & Isenmann 1994; Penhalber & Mantovani 1997) e recrutamento de plântulas (Tilman 1997; Pizo & Simão 2001; Silva & Tabarelli 2001) informam sobre a dinâmica das populações e espécies que compõem uma determinada comunidade. A presença de uma espécie num ambiente está intimamente associada a uma série de fatores, tais como, fenologia, polinização, sistema de cruzamento, dispersão de propágulos e germinação de sementes, que em conjunto influenciam o sucesso do estabelecimento de plântulas e indivíduos jovens, que através do crescimento fornecerão adultos reprodutivos (Howe & Smallwood 1982; van der Pijl 1982).

A chuva de sementes e o banco de sementes do solo representam parte do potencial de regeneração de uma floresta (Roizman 1993). A manutenção das espécies na comunidade depende em grande parte da existência de um banco de sementes, temporário ou permanente, originado pela chuva de sementes (Harper

1977; Whitmore 1983). O banco de sementes do solo é também um mecanismo vital no início da sucessão secundária em uma área perturbada (Whitmore 1983).

No manejo de florestas os dados sobre dispersão podem ser utilizados para a recuperação de paisagens que estejam degradadas (Hardwick *et al.* 1997; Guariguata & Pinard 1998; Howe & Miriti 2000). Uma estratégia bem sucedida para a recuperação de áreas degradadas é o estabelecimento de espécies arbóreas que melhorem a dispersão de sementes e as condições microclimáticas do solo e impeçam a vegetação herbácea agressiva (Holl & Kappelle 1999).

O reconhecimento de diásporos, plântulas e plantas jovens, é indispensável aos trabalhos de dispersão e chuva de sementes e recrutamento de plantas, entretanto, a literatura acerca do assunto é escassa. Soriano & Torres (1995) descrevem plântulas de algumas espécies nativas e poucos são os acervos que mantêm coleções de diásporos (SP, SPF, SPFR) ou banco de informações sobre as fases iniciais de desenvolvimento das espécies vegetais.

O município de São Paulo, apesar do intenso processo de urbanização, ainda apresenta alguns remanescentes de Mata Atlântica, em sua maioria concentrados no extremo sul da cidade (Garcia & Pirani 2001). Um exemplo disto é a Cratera de Colônia, situada a cerca de 35 km ao sul da Praça da Sé (Centro da Cidade de São Paulo).

I.1 - Histórico e Caracterização da Cratera de Colônia

A Cratera de Colônia é uma depressão quase circular com aproximadamente 3,64 km de diâmetro, cuja borda circundante em forma de anel apresenta elevações até 125 metros da planície central. Situa-se a cerca de 35 km

ao sul da Praça da Sé, marco central da cidade de São Paulo (Fig. 1), em uma altitude de 755 metros. Dados geomorfológicos e geofísicos (Neves 1998) sugerem que a estrutura originou-se pelo impacto de um meteorito, entre 36 e 5 M.a. (Riccomini *et al.* 2005), constituindo, portanto um astroblema. Ao que parece é a única cratera, provavelmente de impacto, em ambiente urbano, sendo também a única no hemisfério sul da Terra, com preenchimento sedimentar de turfa.

A situação geomorfológica peculiar da Cratera é devida a uma área de várzea com formato circular, circundada externamente por colinas recobertas por vegetação de grande porte, condicionando o microclima e o sistema de drenagem interno. Na parte interna, as águas das nascentes que brotam na encosta correm para a parte baixa, onde se juntam para formar um curso d'água principal que corta a Cratera, saindo à nordeste da mesma. Este curso d'água, o Ribeirão Vermelho, deságua no braço Taquacetuba da Billings, do qual a SABESP capta água para o Sistema Guarapiranga. A sua várzea ocupa área expressiva da Cratera, com vegetação típica de importante função depuradora, que serve de proteção dos recursos hídricos que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo.



Figura 1. Mapa da Grande São Paulo, indicando os pontos 9 e 20, respectivamente Praça da Sé e Parelheiros. Fonte: http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente A vegetação da Cratera de

Colônia corresponde a Floresta Ombrófila Densa sobre Turfeira, onde podem ser reconhecidas três fitofisionomias: mata de turfeira, mata de encosta e campo brejoso (www.atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br).

Na literatura, a depressão é tratada por várias denominações, como por exemplo: Cratera de Parelheiros, Estrutura de Colônia, Cratera de Colônia e Astroblema de Colônia. Levando-se em consideração o processo usual de denominação de crateras e de meteoritos que recebem, geralmente, nomes associados à localidade geográfica mais próxima (no caso de meteoritos, a localidade geográfica mais próxima da queda ou do local do encontro), a denominação “de Colônia” parece o mais adequado, uma vez que a Colônia é a localidade mais próxima dela (Varella & Atulim 2005).

O nome “Colônia” deve-se ao modo de ocupação da área da Cratera, iniciada no século XIX (1828), com a autorização do Imperador D. Pedro I para a instalação de chácaras por colonos alemães. Naquele período, a prática agrícola restringia-se a agricultura de subsistência, o que preservou parte da vegetação. Cerca de cem anos depois, o processo de ocupação da área foi intensificado pela construção das represas Billings e Guarapiranga, atraindo clubes náuticos e loteamentos de alto padrão. Nos anos 30 do século XX, a abertura do ramal ferroviário para Santos gerou um surto industrial em Santo Amaro, que foi intensificado por planos urbanísticos posteriores. Os reflexos desta expansão atingem a área da Cratera a partir da década de 70, com a venda pelos os herdeiros alemães de um terço da área a uma empresa privada.

Entretanto, prejuízos ambientais mais expressivos vieram nas décadas seguintes. Após a abertura da rodovia em direção a Parelheiros, o Governo estadual

desapropriou parte da área para instalação de um Complexo Penitenciário, com a construção de um presídio (1986-1987); no mesmo período iniciaram as ocupações irregulares por moradias, respectivamente nas partes noroeste e norte da encosta interna da depressão, avançando até o interior da cratera. Como resultado, atualmente há uma população de aproximadamente 30.000 pessoas, instalada precariamente, constituindo o loteamento Vargem Grande (Fig. 2). O processo de assentamento do Condomínio Vargem Grande teve seu início em março de 1989 e está, desde 1996, sob a diretoria do ACHAVE - Associação dos Moradores de Vargem Grande. Os cerca de 5.580 lotes foram implantados sem rigores técnicos e não possuem canalização de esgoto, sendo os efluentes lançados em calhas que seguem para o Ribeirão Vermelho (http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente).

No ano de 2001, com o propósito de proteger estes remanescentes, a Prefeitura do Município de São Paulo criou a APA (Área de Proteção Ambiental) Capivari-Monos (Lei 13.136, 09.06.2001), que abrange cerca de 250 km² e engloba várias nascentes abastecedoras das Represas Billings e Guarapiranga, e também as regiões de Parelheiros, Marsilac e Cratera de Colônia (Riccomini *et al.* 2005). No mesmo ano, foi criada a ZEPAC (Zona Especial de Proteção e Recuperação do Patrimônio Ambiental, Paisagístico e Cultural do Astroblema Cratera de Colônia), com a função de implementar trabalhos de recuperação e proteção integral dos ecossistemas da Cratera de Colônia, tendo em vista que a região sofreu uma forte degradação ambiental.



Figura 2. Foto aérea do bairro de Vargem Grande, na Cratera de Colônia. Fonte: <http://www.achave.blogger.com.br>

Em 2003, após oito anos de estudos, o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) aprovou o tombamento da área da cratera (Riccomini *et al.* 2005).

I.2 - Mata Atlântica

A Mata Atlântica originalmente cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421 km². Distribuída ao longo da costa atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, abrange 17 estados. Atualmente, a Mata Atlântica está reduzida a cerca de 7% de sua área original, com aproximadamente 102.000 km² preservados, sendo um dos biomas mais

ameaçados do planeta, apontado como um dos cinco mais importantes *hotspots* de diversidade (Myers *et al.* 2000; Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2002).

A Mata Atlântica é composta por um conjunto de variações florísticas e estruturais, resultado de uma grande extensão territorial associada a outros fatores geográficos, como altitude, solo e formas de relevo. Por isso, seu domínio é constituído por diversas formações, tais como florestas ombrófilas densas, ombrófilas mistas, ombrófilas abertas, estacionais semidecíduais, estacionais decíduais, campos de altitude, além de ecossistemas associados, como manguezais, restingas e brejos interioranos (Mantovani 1993).

I.2.1 - Floresta Ombrófila Densa – FOD

Ao longo do tempo diferentes denominações foram atribuídas à Floresta Ombrófila Densa. No entanto, em cada uma delas denota-se um atributo para a sua caracterização, seja a influência do clima, a altitude ou o grau de umidade (Silva 1994).

A presente designação, proposta num sistema de classificação da vegetação brasileira adaptado a uma nomenclatura internacional (Velloso *et al.* 1991), subdivide em cinco sub-formações de acordo com características altimétricas, variando conforme a ocorrência da vegetação, sendo elas: Floresta Ombrófila Densa Aluvial; Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas; Floresta Ombrófila Densa Submontana; Floresta Ombrófila Densa Montana; Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

No início do período colonial do Brasil a Floresta Ombrófila Densa, usualmente conhecida como Floresta Atlântica, estendia-se desde a região de

Osório no Rio Grande do Sul até o Cabo São Roque no Rio Grande do Norte, como uma faixa praticamente contínua (Joly *et al.* 1991).

Cerca de quinhentos anos de ocupação humana resultou em pequenas manchas que se concentram principalmente na região Sul e Sudeste do Brasil. Para tal redução foram determinantes o extrativismo, iniciado com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) e de outras madeiras (*Cedrela* sp, *Tabebuia cassinoides* Lam., *Ocotea* sp), passando para o palmito (*Euterpe edulis* Mart.) e os xaxins (*Cyathea* sp), e a expansão das culturas canavieira, cafeeira, de cacau e banana, que geraram agricultura de subsistência, especulação imobiliária e o adensamento populacional ao longo da costa marítima (Joly *et al.* 1991; Mantovani 1998).

Apesar do intenso processo de desmatamento, a Floresta Ombrófila Densa constitui um dos maiores e mais diversificados ecossistemas florestais do Brasil, devido as suas variações florísticas, condicionada, possivelmente, às variações climáticas que ocorrem ao longo de toda a sua área de distribuição (Leitão-Filho 1987).

Vários autores ressaltam a ocorrência de abundantes precipitações e relacionam-nas com a grandiosidade da floresta (Campos 1943; Coutinho 1962; Campos 1987). Pode-se observar que mesmo quando não são registradas grandes quantidades de chuvas nestas áreas há abundante umidade vinda da condensação dos vapores trazidos pelos ventos saturados vindos do mar que sobem em direção ao planalto e, resfriados pela altitude, vão gradualmente condensando o vapor d'água em forma de neblina pelas encostas.

A estrutura caracteriza-se pela presença de árvores relativamente altas, formando dois ou mais estratos. Abaixo do estrato arbóreo podem ser observados um ou mais estratos, com árvores menores, de troncos delgados e pouco ramificados, entremeadas por arbustos e herbáceas. No estrato arbustivo destacam-se as espécies de palmeiras e as “samambaias” - pteridófitas arborescentes (Coutinho 1962; Klein 1990).

Nas áreas com topografia acidentada, geralmente situada em declives, as copas das árvores não formam um dossel contínuo, o que permite boa penetração de luz difusa, favorecendo a riqueza em epífitas e espécies do sub-bosque (Mantovani *et al.* 1990; Joly *et al.* 1991). Nestes ambientes, as espécies arbóreas tendem a economizar energia no que se refere ao crescimento vertical e acabam engrossando o tronco, tendo em vista as circunstâncias de luminosidade (Campos 1943; Klein 1984).

Na floresta há um número menor de espécies herbáceas que lenhosas, o que pode estar relacionado com a diminuição de luz (Walter 1971), com a competição entre as raízes destas espécies e das plântulas das espécies arbóreas e também com a queda de folhas e ramos dos estratos superiores que acumulam-se sobre as espécies do sub-bosque dificultando o seu crescimento e desenvolvimento (Coutinho 1962). Lianas, hemiepífitas e epífitas dependem diretamente das árvores e assim que germinam e seus caules crescem, fixam-se em outras espécies para ganhar altura, percorrendo os troncos até atingir a parte superior da floresta (Walter 1971).

I.3 - Chuva de Sementes

A chuva de sementes corresponde à chegada de propágulos ao solo decorrente do transporte resultado pelos mecanismos de dispersão (Harper 1977; Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002). Estas sementes podem chegar da própria área (dispersão autóctone) ou de áreas mais afastadas (dispersão alóctone), dependendo da espécie e do tipo de dispersão, aumentando a diversidade local (Martinez-Ramos & Soto-Castro 1993). No entanto, é também a chuva de sementes que propicia a incorporação de uma espécie invasora indesejável em um habitat (Rejmánek 1996).

A chuva de sementes é considerada o principal determinante da disponibilidade de propágulos na floresta (Alvarez-Buylla & García-Barrios 1991). A distância atingida na dispersão de uma semente está diretamente ligada às suas características morfológicas (Wilson 1993). Segundo Howe & Smallwood (1982) e Morellato & Leitão-Filho (1992) a maioria das florestas tropicais constitui-se de um misto de espécies dispersas por animais e pelo vento, com predomínio da síndrome de dispersão zoocórica. Sendo assim, a disponibilidade de propágulos e de agentes dispersores são fatores fundamentais para a chuva de sementes.

As variações anuais na produção de frutos e sementes pelos indivíduos adultos influenciam na entrada de novos indivíduos na população e representam um importante componente do potencial de regeneração de florestas (Penhalber & Mantovani 1997). Além dessas variações existe um outro fator importante em relação à chuva de sementes que é a distância da dispersão, pois segundo Augspurger & Kelly (1984), quanto maior for a distância da dispersão, maior será a probabilidade do recrutamento de plântulas, uma vez que os predadores se

concentram nas proximidades das fontes de propágulos. Além disto, aumentam as possibilidades de alcançarem um local propício para o seu desenvolvimento.

A análise da chuva de sementes é uma forma de inferência sobre os processos iniciais de dispersão em ambientes florestais. Por ser um processo inicial da 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; Clark *et al.* 1999; Tilman 1999; Hardesty & Parker 2002).

O estudo da dinâmica da chuva de sementes é essencial para a compreensão dos processos de recrutamento, da estrutura e da distribuição espacial das populações de adultos presentes em uma determinada área (Wilson 1993).

I.4 - Recrutamento de Plântulas e Regenerantes

O recrutamento corresponde à admissão de um indivíduo em uma dada população. Muitas vezes, o recrutamento também é chamado de ingresso. O ingresso pode ser definido como o processo pelo qual árvores pequenas aparecem na floresta (Carvalho 1997).

Segundo Sanquetta (1996), existe pouco conhecimento teórico sobre o processo de recrutamento ou estabelecimento de propágulos em florestas naturais.

O estabelecimento de plântulas corresponde a um evento posterior a chegada de uma semente em uma determinada área, embora a chuva de

sementes não seja o único processo responsável pelo recrutamento de plântulas, pois também o brotamento e a germinação de sementes provenientes do banco de sementes do solo são parte desta dinâmica.

As plântulas representam uma fase crucial e vulnerável na história da vida de uma planta (Fuentes & Schupp 1998; Mack 1998) e são as primeiras a sofrerem com o efeito da fragmentação (Scariot 1999). Porém, como ressaltaram Benitez-Malvido (1998) e Sizer & Tanner (1999), pouco se sabe sobre os efeitos das alterações ambientais causadas pela fragmentação florestal sobre a comunidade de plântulas.

Alguns fatores podem influenciar o recrutamento de plântulas, tais como: (1) viabilidade das sementes; (2) predadores e parasitas de sementes e plântulas; (3) microambientes envolvidos; (4) surgimento de clareiras; (5) flutuações climáticas; (6) alterações espaciais e temporais; (7) serapilheira; (8) perda de dispersores de sementes; (9) competição e (10) características genéticas de cada espécie (Fenner 1985; Chapman & Chapman 1995; Cavers *et al.* 1999; Clark *et al.* 1999; Santos & Válio 2002).

II. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo fornecer indicadores para o diagnóstico da vegetação na Cratera de Colônia, um astroblema localizado no município de São Paulo-SP. Dentro do proposto foram conduzidas investigações sobre a chuva de sementes, o recrutamento de regenerantes e o recrutamento e acompanhamento de plântulas. Os objetivos específicos são:

1. Inventariar as sementes dispersas, as plântulas e as plantas jovens nas áreas amostradas.

2. Verificar se as áreas amostradas diferem quanto às sementes, plântulas e regenerantes inventariados.

3. Fornecer subsídios para trabalhos de campo que utilizam o reconhecimento de diásporos e plântulas.

4. Documentar através de fotos os diásporos, as plântulas e os regenerantes, atendo-se às características morfológicas diagnósticas para as espécies levantadas.

5. Incrementar a coleção dos Herbários PMSP e SPFR, através da incorporação do material coletado.

III. MATERIAL E MÉTODOS

III.1 - Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, cuja área de 530.000 m² (53 ha) constitui uma fatia do astroblema denominado Cratera de Colônia (Fig. 3). O parque está situado ao sul da cidade de São Paulo, no bairro de Colônia, subprefeitura de Parelheiros e dista cerca de 35 km da Praça da Sé, coordenadas 23° 48' E 46° 42' W.

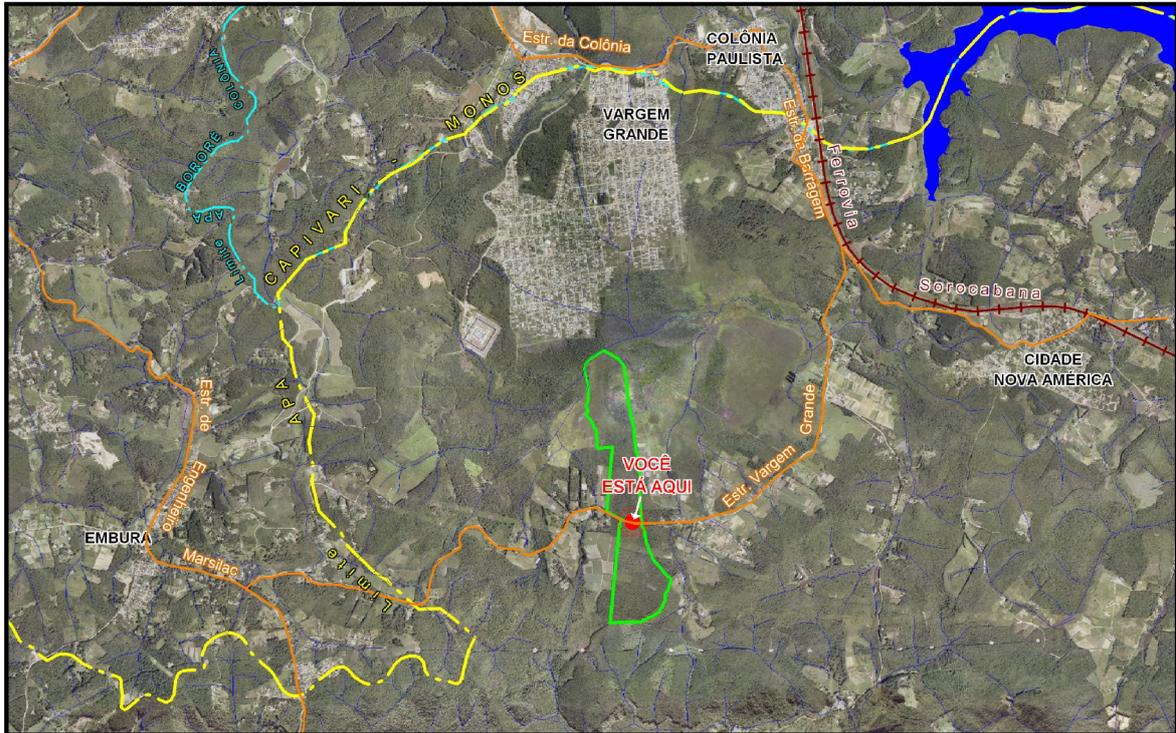


Figura 3. Imagem de satélite da região onde está o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia (demarcado em verde); em amarelo o contorno da APA Capivari-Monos. Fonte: modificado do aplicativo Google Earth.

A Cratera de Colônia é um astroblema com cerca de 3,64 km de diâmetro, cuja morfologia é de uma depressão circular (Fig. 3) com parte central plana aluvial, circundada por morros em anel, com alturas até 125 m acima da planície (Neves 1998). Segundo o mesmo autor, a estrutura apresenta profundidade igual a 350 m, preenchida por sedimentos quaternários argilosos e deve ter idade máxima entre 36,3 M.a. e 5 M.a. A área encontra-se na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico, na Zona denominada de Planalto Paulistano (Ponçano *et al.* 1981), recoberta por formações vegetais integrantes da Floresta Ombrófila Densa (Veloso *et al.* 1991), sendo evidentes três fitofisionomias: a mata de encosta, a mata de turfeira e o campo brejoso. O clima da região é basicamente tropical, com estações úmidas e secas bem definidas.

O Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia é parte da Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos (criada pela Lei 13.136/2001). Foi criado em 2007 pelo Decreto nº 48.423, com recursos advindos de Furnas Centrais Elétricas S.A., em cumprimento ao Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, como compensação aos impactos negativos causados pela passagem do Linhão no território da APA Capivari-Monos. A gestão do parque é de responsabilidade da Secretaria do Verde e Meio Ambiente, sendo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, onde são permitidas apenas a pesquisa científica e as atividades de educação ambiental, desde que autorizadas previamente pela administração do Parque (http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente).

III.2 - Delineamento amostral

Foram demarcadas trinta parcelas de 20x20 m, totalizando 1,2ha (Fig. 4), distribuídas aleatoriamente (sorteio) nas três fitofisionomias - mata de encosta, mata de turfeira e brejo - perfazendo 10 parcelas em cada uma, sendo cinco em local com evidente ação antrópica. A avaliação do estado de conservação das áreas amostradas foi feita usando imagens de satélite, vistorias no local e os indicativos como presença e/ou proximidade de eucalipto, pinus e horticultura (Fig. 5).

Em cada parcela foram estabelecidas, aleatoriamente (sorteio), três sub-parcelas de 0,5x0,5 m destinadas ao recrutamento de plântulas, três coletores de 0,5x0,5 m para a chuva de sementes e uma sub-parcela de 1x1 m, para o recrutamento dos regenerantes (Fig. 6).

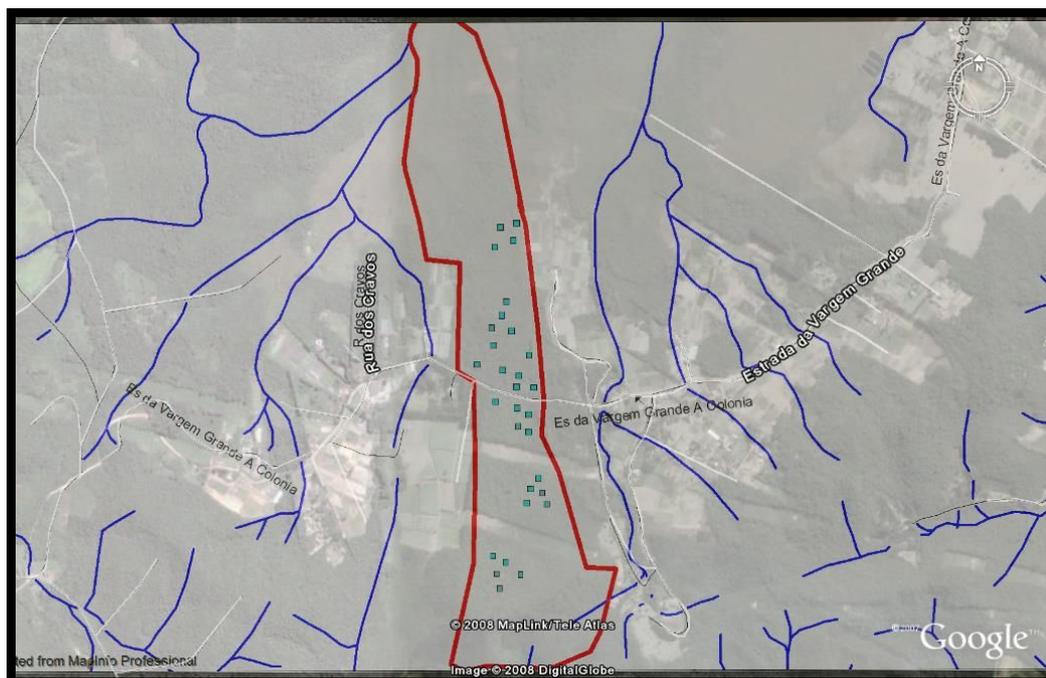


Figura 4. Distribuição das parcelas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Fonte: imagem modificada pela plotagem das parcelas ■ sobre o mapa obtido pelo aplicativo Google Earth.

III.3 - Coleta de material botânico e levantamento de dados.

Para a chuva de sementes e o acompanhamento das plântulas foram realizadas coletas quinzenais com duração de três dias cada, no período de setembro/2007 a maio/2008. Os regenerantes foram coletados nos meses de junho e julho/2008.

III.3.1 - Chuva de sementes

Os diásporos da chuva de sementes depositados nos coletores (Fig. 7) foram acondicionados em sacos de papel e secos em uma estufa elétrica, com renovação de ar, a 70°C. Após a secagem foram triados e agrupados em morfoespécies. Para auxiliar na identificação, foram amostrados indivíduos adultos em fase de frutificação nas proximidades dos coletores.



Figura 5. Campo brejoso. Seta aponta a plantação de chuchu que faz divisa com o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Foto: C.F.C. dos Santos.

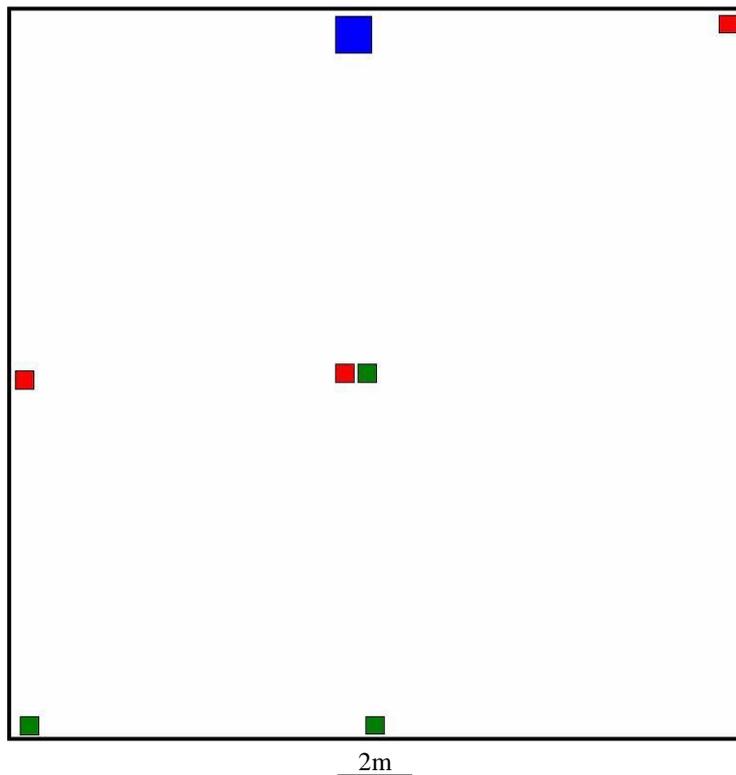


Figura 6. Delineamento amostral: Distribuição das subparcelas para amostragem de plântulas ■; coletores de sementes ■ e regenerantes ■



Figura 7. Coletor de diásporos instalado em uma parcela demarcada no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Foto: C.F.C. dos Santos.

III.3.2 Recrutamento e acompanhamento de plântulas

Nas sub-parcelas (Fig. 8) demarcadas em cada parcela foram marcadas todas as plântulas com altura entre 2 e 15 cm, com plaquetas plásticas fixas ao solo, numeradas com lápis dermatográfico. As plântulas foram acompanhadas em visitas quinzenais, anotando-se as mortes e as incrementadas. Em junho de 2008 as plântulas foram coletadas para finalizar a identificação e incorporar ao acervo.



Figura 8. Subparcela para acompanhamento de plântulas, instalada em uma das parcelas demarcada no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Foto: C.F.C. dos Santos.

III.3.3 - Recrutamento de regenerantes

Em cada parcela foi demarcada uma sub-parcela de 1x1 m, amostrando-se todos os indivíduos com alturas entre 0,30 m a 1,30 m. Ramos foram prensados e secos em estufa elétrica com renovação de ar, a 70°C. Sempre que possível, os espécimes foram identificados até o nível específico.

III.4 - Identificação do material coletado

Os diásporos, plântulas e regenerantes foram analisados sob estereomicroscópio marca ZEISS, modelo DV-4, e identificados, sempre que possível, até o nível específico. A bibliografia utilizada foi: chaves de identificação para famílias (Joly 1975; Souza & Lorenzi 2007), gêneros (Barroso *et al.* 1984, 1986, 2007), frutos e sementes (Barroso *et al.* 1999) e obras de referência para espécies como *Flora brasiliensis*, *Flora Catarinensis*, *Flora Neotropica* e *Flora*

Fanerogâmica do Estado de São Paulo, além de outras revisões disponíveis. Foram consultados também Lorenzi (1992, 1996, 1998, 1999, 2000), Kissmann (1997), Kissmann & Groth (1999, 2000), Souza & Lorenzi (2005, 2008). Foram consultados os Herbários SP, SPF, PMSP, CPHN, UEC. O sistema de classificação adotado é o recomendado pelo The Angiosperm Phylogeny Group (2003). Atualizações desse sistema, bem como a grafia correta dos nomes científicos e de autores seguem o indicado no site <http://www.mobot.org>.

III.5 - Análise e apresentação dos dados

A listagem de espécies está organizada em ordem alfabética de famílias e espécies, sendo as indeterminadas colocadas no final da lista.

As síndromes de dispersão foram caracterizadas seguindo a nomenclatura proposta por van der Pijl (1982). As informações sobre o hábito foram obtidas pela consulta à bibliografia utilizada para a identificação e complementadas por trabalhos que incluem este dado nas análises. A categoria sucessional baseou-se principalmente em Catharino *et al.* (2006).

Frutos e sementes em bom estado de conservação serão incorporados à carpoteca e espermatoteca dos herbários PMSP e SPFR.

Os dados quantificados foram: o número total de sementes (distinguindo as aparentemente viáveis), plântulas (incrementadas e mortas) e regenerantes amostrados, o número de morfoespécies, a densidade relativa (DRi) e a densidade absoluta (DAi), calculadas segundo as fórmulas:

$$DAi = (ni/A)$$

$$DRi = (ni/N)$$

onde:

ni = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos

A = área amostrada em m^2

Para as medidas de diversidade foram calculados os índices descritos a seguir, seguindo as recomendações de Magurran (1988) e Martins & Santos (2004).

A. Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), obtido a partir de:

$$H' = N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S ni \ln(ni) / N$$

C. Índice de Sørensen-Dice, obtido através da fórmula:

$$S = (2C / A + B) \cdot 100$$

O **Índice de Sørensen-Dice** foi utilizado para avaliar a similaridade a nível específico entre as áreas escolhidas para estudo, usando o aplicativo NTSYS for Windows. Com a matriz obtida foi feito o agrupamento por UPGMA e o dendrograma gerado representa os pares de grupos segundo sua semelhança (similaridade).

Os cálculos foram obtidos através do aplicativo Mata Nativa 2 (Souza *et al.* 2006).

IV. RESULTADOS

De setembro/2007 a julho/2008 foram realizadas 18 excursões de coleta, sendo 15 quinzenais com duração de três dias cada, para a coleta de diásporos e o acompanhamento de plântulas. As três últimas foram destinadas à coleta de regenerantes e plântulas. As coletas resultaram em 31.498 sementes (31.194 aparentemente viáveis) amostradas nos coletores, 614 plântulas recrutadas (287 mortas) e 138 regenerantes.

IV.1 - Chuva de sementes

Os noventa coletores distribuídos nas áreas de estudo receberam em conjunto 31.498 sementes, das quais 31.194 eram aparentemente viáveis, correspondendo a 1.386,4 sementes/m². Considerando cada fitofisionomia separadamente (Fig. 9), a Mata de Encosta (ME) apresentou o maior número de sementes (12.566, sendo 12.505 aparentemente viáveis), seguida pelo Campo Brejoso (CB, 10.879 sementes, das quais 10.722 aparentemente viáveis) e da Mata de Turfeira (ME) que recebeu 8.053 sementes (7.967 aparentemente viáveis). Nas áreas amostradas há alguns espécimes de exóticas, *Pinus* e *Eucalyptus*, que contribuíram com 2.860 sementes, sendo particularmente abundantes no CB (1.613) e na MT (1.211).

A Figura 10 e a Tabela 1 mostram o número de sementes coletadas mensalmente em cada área. ME apresenta os maiores picos de deposição de novembro/07 a janeiro/08, MT e CB em novembro/07, janeiro/08 e maio/08.

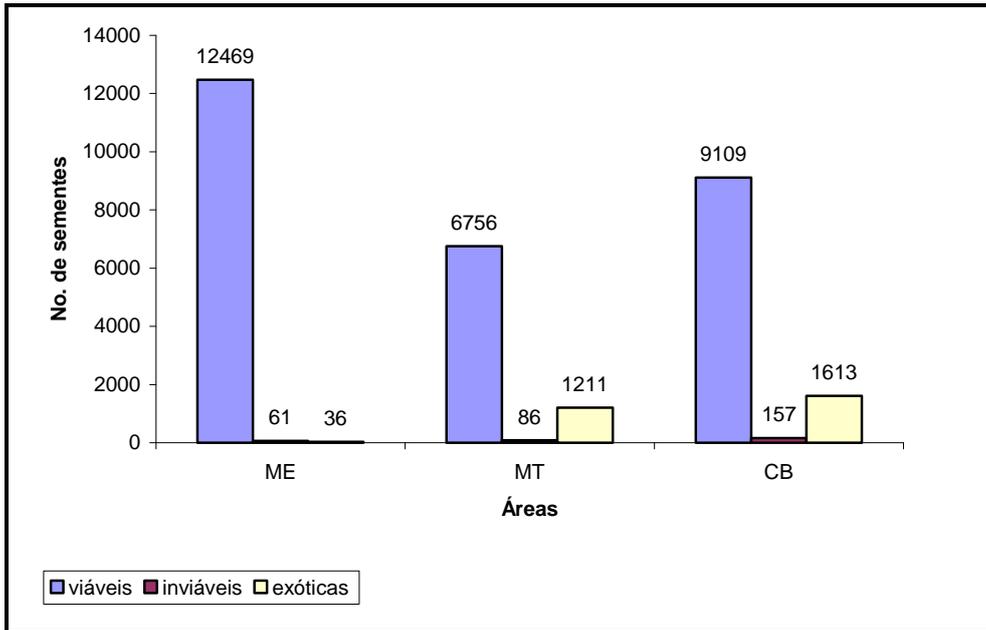


Figura 9. Número de sementes viáveis, inviáveis e das espécies exóticas, depositadas nos coletores nas áreas estudadas do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

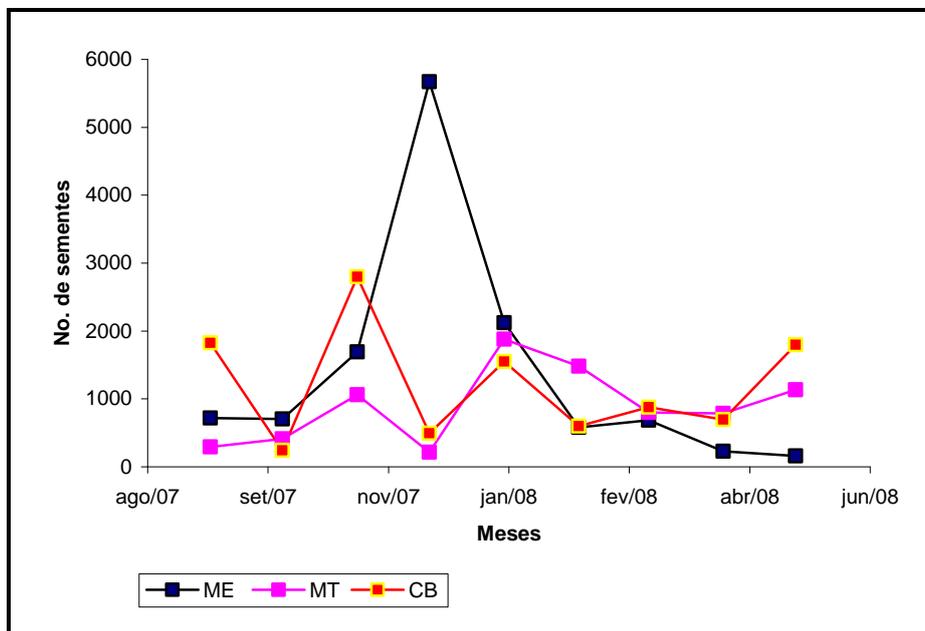


Figura 10. Número de sementes depositadas mensalmente nos coletores nas áreas estudadas do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

Tabela 1. Quantidade de sementes depositadas mensalmente em cada área. Os valores de densidade e morfoespécies correspondem apenas às sementes viáveis. DA = Densidade absoluta; ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso ME.

Área	Sementes	SET/07	OUT/07	NOV/07	DEZ/07	JAN/08	FEV/08	MAR/08	ABR/08	MAI/08	TOTAL
ME	Nº. total	720	702	1694	5670	2124	582	686	229	159	12.566
	Sem. Exótica	5	0	10	0	0	0	0	18	5	38
	Sem. Viáveis	710	702	1684	5670	2124	572	655	229	159	12.505
	DA (ind/m ²)	94,7	93,6	224,5	756,0	283,2	76,3	87,3	30,5	21,2	1.667,3
MT	Nº. total	291	410	1060	214	1879	1480	801	785	1133	8.053
	Sem. Exótica	80	76	237	152	230	92	132	92	120	1.211
	Sem. Viáveis	277	404	1053	212	1856	1470	801	775	1119	7.967
	DA (ind/m ²)	36,9	53,9	140,4	28,3	247,5	196,0	106,8	103,3	149,2	1.062,3
CB	Nº. total	1825	241	2797	492	1550	601	880	697	1796	10879
	Sem. Exótica	13	75	4	274	377	272	332	116	152	1615
	Sem. Viáveis	1818	241	2720	492	1524	583	861	687	1796	10722
	DA (ind/m ²)	242,4	32,1	362,7	65,6	203,2	77,7	114,8	91,6	239,5	1.429,6

As sementes inviáveis representam menos de 1% da amostra (0,97%), sendo no CB e MT mais expressivas (1,44% e 1,07%, respectivamente) e não apresentam diferenças expressivas na deposição mensal. As exóticas têm maior representatividade nas áreas MT e CB, com picos de deposição no período de novembro a março.

As 31.194 sementes amostradas estão distribuídas em 62 morfoespécies, sendo que para 60 foi possível a identificação até família, resultando em 22 famílias. As áreas variam quanto à riqueza em número de espécies, sendo ME mais diversa (39), seguida pelo CB (33) e MT (27). A Tabela 2 apresenta uma listagem do material identificado, indicando o hábito e a síndrome de dispersão, além do número total de sementes amostradas para cada morfoespécie, as densidades absoluta e relativa e a área de ocorrência.

As famílias com maior riqueza em espécies foram: Myrtaceae (7), Fabaceae (6), Asteraceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae (5 cada), Apocynaceae e Arecaceae (4 cada) e Melastomataceae e Sapindaceae (3 cada). Em relação à ocorrência nas áreas, nove espécies estão presentes em todas as áreas, 19 são comuns a duas áreas e 16 são exclusivas de ME, 11 de CB e sete de MT (Tab. 2).

As espécies mais representadas (com mais de 1.000 sementes amostradas) foram sete: *Miconia cabussu*, Asteraceae sp1, *Tibouchina mutabilis*, *Rapanea ferruginea*, *Eucalyptus* sp2, Myrtaceae sp2 e *Pithecoctenium echinatum* (Fig. 11), que em conjunto somam 27.119 sementes (86,9% da amostragem). Destas, apenas duas são restritas em ocorrência: *Pithecoctenium echinatum* (apenas no CB) e *Eucalyptus* sp2 (na MT e CB); as demais ocorrem nas três áreas, embora particularmente abundantes em uma delas, como é o caso de *Miconia cabussu* na ME, Asteraceae no CB e *Tibouchina mutabilis* na MT.

O hábito predominante entre as espécies avaliadas (41) é o arbóreo (78%), seguido por liana (19,5%) e apenas um arbustivo (2,4%), havendo diferenças proporcionais entre as áreas (Fig. 12). Quanto às síndromes de dispersão, predomina a zoocoria (61,3%), seguida pela anemocoria (30,6%) e a autocoria (8,1%); também ocorrem diferenças proporcionais entre as áreas (Fig. 13).

Considerando a abundância de sementes segundo o hábito e as síndromes de dispersão, verifica-se que o hábito arbóreo corresponde a 26.183 sementes (93,5%), lianas a 1.781 (6,4%) e arbusto apenas a 19 (0,1%). A zoocoria foi a síndrome para 13.764 (44,1%), a anemocoria para 9.610 (30,8%) e a autocoria para 7.820 (25,1%).

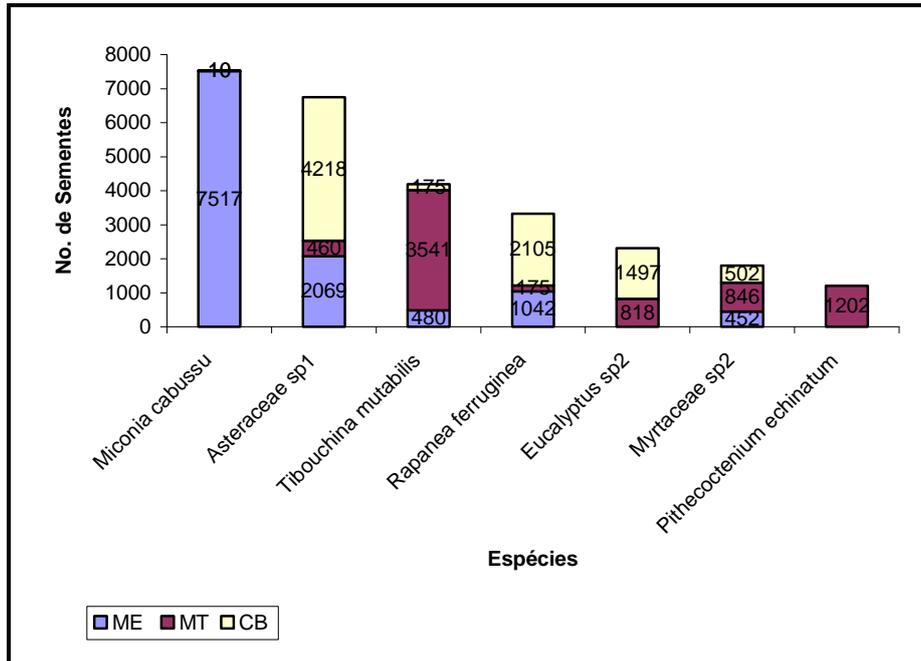


Figura 11. Distribuição da abundância de sementes por espécie e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

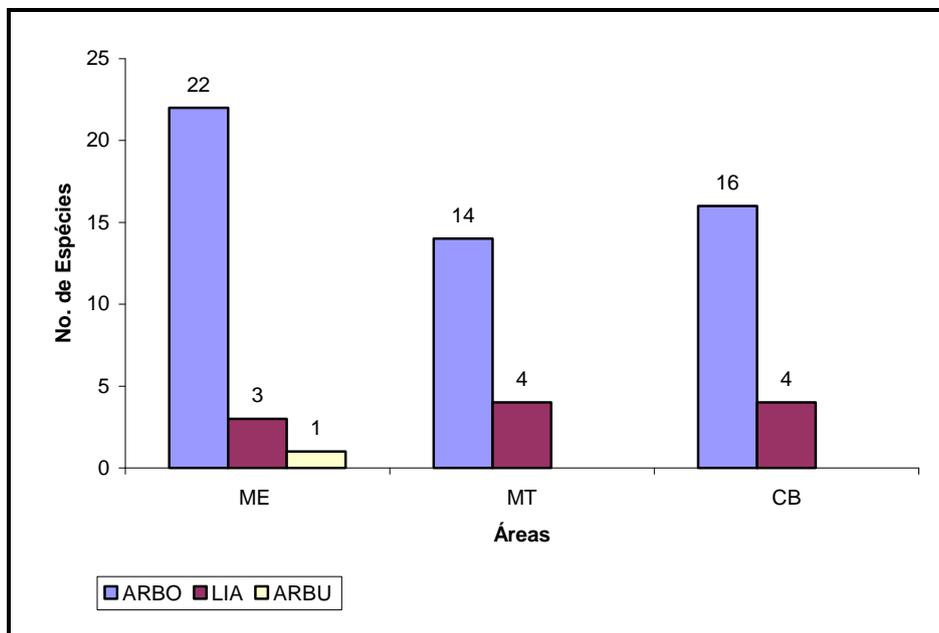


Figura 12. Distribuição das espécies segundo o hábito e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ARBO = arbóreo, LIA = liana, ARBU = arbustivo.

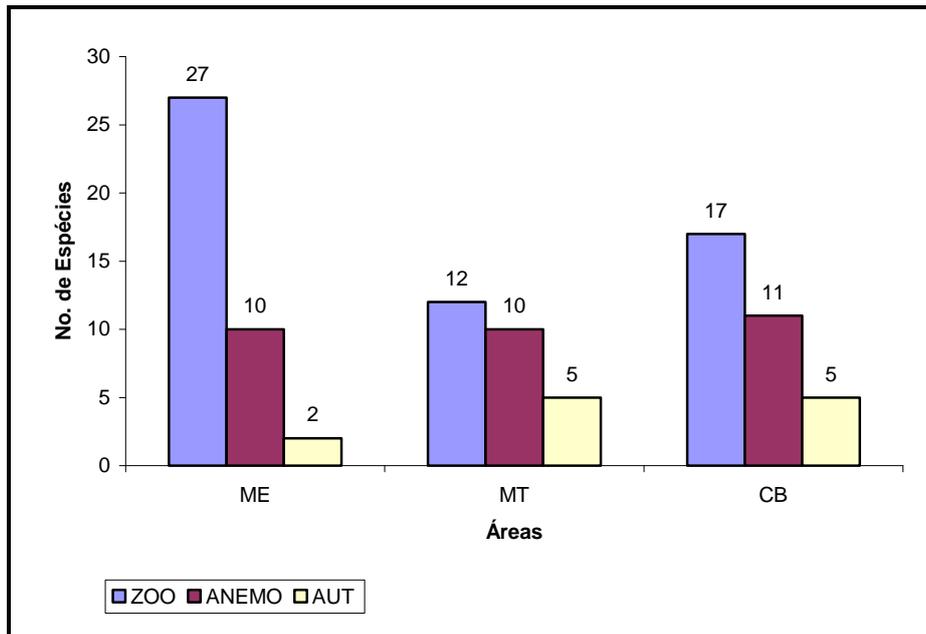


Figura 13. Distribuição das espécies segundo as síndromes de dispersão e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ZOO = zoocoria, ANEMO = anemocoria, AUT = autocoria.

Analisando a distribuição da abundância das sementes nas áreas, verifica-se que apenas MT recebeu um número expressivo de sementes de espécies não arbóreas (Fig. 14) e que a zoocoria deixa de ser a síndrome predominante na MT (predomina a autocoria) e CB (predomina a anemocoria) (Fig. 15).

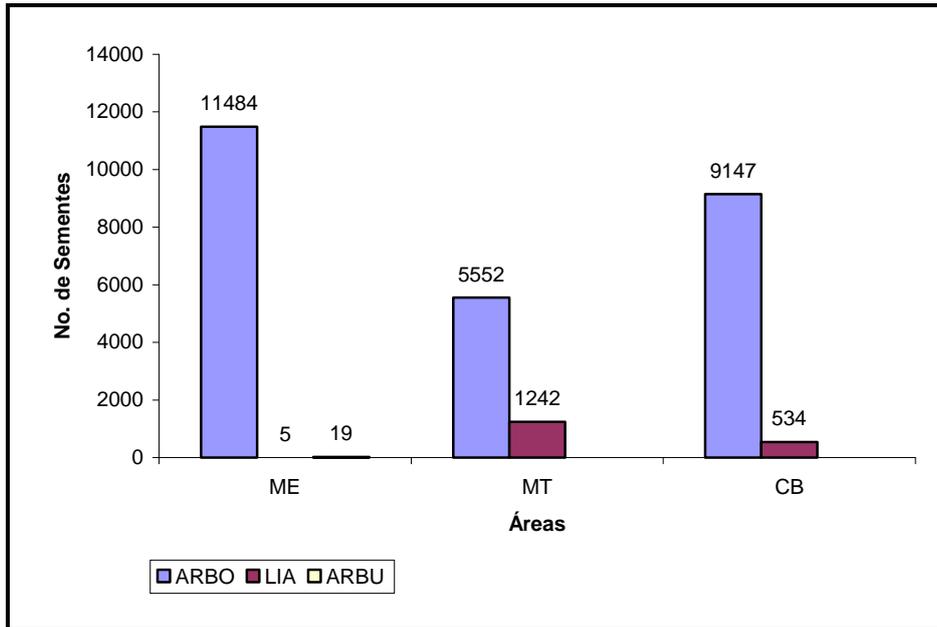


Figura 14. Distribuição da abundância de sementes segundo o hábito e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ARBO = arbóreo, LIA = liana, ARBU = arbustivo.

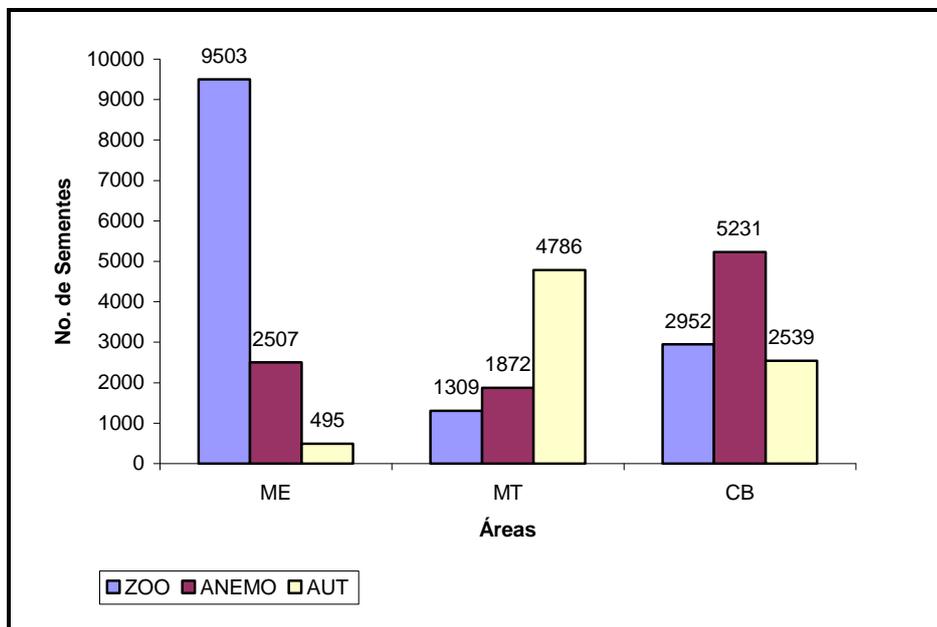


Figura 15. Distribuição da abundância de sementes segundo as síndromes de dispersão e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ZOO = zoocoria, ANEMO = anemocoria, AUT = autocoria.

Tabela 2. Relação das espécies amostradas nos coletores de sementes, indicando a abundância em sementes por espécie (N), o hábito (LIA = liana; ARBU = Arbustivo; ARBO = arbóreo), a síndrome de dispersão (ANE = anemocoria; ZOO = zoocoria; AUT = autocoria), a densidade absoluta (DA/m²), a densidade relativa (DR) e a área de ocorrência (MT = Mata de Encosta; ME = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso. (*) não observado.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Apocynaceae								
<i>Aspidosperma</i> sp1	88	ARBO	ANE	0,28	3,91	X	X	
<i>Forsteronia pubescens</i> A. DC.	4	LIA	ANE	0,01	0,18	X	X	
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	2	LIA	ANE	0,01	0,09	X		X
<i>Marsdenia macrophylla</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.	10	LIA	ANE	0,03	0,44		X	
Arecaceae								
Arecaceae sp1	15	ARBO	ZOO	0,05	0,67	X		
<i>Bactris setosa</i> Mart.	8	ARBO	ZOO	0,03	0,36			X
<i>Lytocaryum hoehnei</i> (Burret) Toledo	81	ARBO	ZOO	0,26	3,6	X		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	20	ARBO	ZOO	0,06	0,89	X	X	
Asteraceae								
Asteraceae sp1	6.747	ARBO	ANE	21,63	299,87	X	X	X
Asteraceae sp2	149	(*)	ANE	0,48	6,62		X	X
<i>Mikania</i> sp1	496	LIA	ANE	1,59	22,04			X
<i>Vernonia</i> sp1	457	(*)	ANE	1,47	20,31	X	X	X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
<i>Vernonia</i> sp2	295	(*)	ANE	0,95	13,11	X	X	X
Bignoniaceae								
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	28	ARBO	ANE	0,09	1,24	X		X
<i>Pithecoctenium echinatum</i> (Jacq.) Baill.	1.202	LIA	ANE	3,85	53,42		X	
Elaeocarpaceae								
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	9	ARBO	ZOO	0,03	0,4	X		
Erythroxylaceae								
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	17	ARBO	ZOO	0,05	0,76		X	
Euphorbiaceae								
Euphorbiaceae sp1	2	(*)	ZOO	0,01	0,09			X
Euphorbiaceae sp2	32	(*)	ZOO	0,1	1,42	X		
Euphorbiaceae sp4	12	(*)	ZOO	0,04	0,53			X
Euphorbiaceae sp5	9	(*)	ZOO	0,03	0,4			X
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	205	ARBO	ZOO	0,66	9,11	X		X
Fabaceae								
<i>Andira</i> sp1	18	ARBO	ZOO	0,06	0,8	X		X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	18	ARBO	ANE	0,06	0,8			X
<i>Inga barbata</i> Benth.	11	ARBO	ZOO	0,04	0,49			X
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	4	ARBO	ZOO	0,01	0,18			X
<i>Lonchocarpus</i> sp1	1	ARBO	ANE	0,001	0,04		X	
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	785	ARBO	AUT	2,52	34,89		X	X
Lauraceae								
<i>Ocotea</i> sp1	1	ARBO	ZOO	0,001	0,04		X	
<i>Ocotea</i> sp2	1	ARBO	ZOO	0,001	0,04	X		
Malpighiaceae								
<i>Mascagnia</i> sp1	10	(*)	ANE	0,03	0,44			X
<i>Tetrapterys phlomoides</i> (Spreng.) Nied.	1	LIA	ANE	0,001	0,04			X
Malvaceae								
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	19	ARBU	ZOO	0,06	0,84	X		
Melastomataceae								
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	7.537	ARBO	ZOO	24,16	334,98	X	X	X
<i>Miconia</i> sp1	93	(*)	ZOO	0,30	4,13	X		X
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	4.196	ARBO	AUT	13,45	186,49	X	X	X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Meliaceae								
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	15	ARBO	ANE	0,05	0,67	X		
Myrsinaceae								
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	3.322	ARBO	ZOO	10,65	147,64	X	X	X
Myrtaceae								
Myrtaceae sp1	23	(*)	ZOO	0,07	1,02	X		
Myrtaceae sp2	1.800	(*)	ZOO	5,77	80	X	X	X
Myrtaceae sp3	10	(*)	ZOO	0,03	0,44	X	X	
Myrtaceae sp4	16	(*)	ZOO	0,05	0,71			X
<i>Eucalyptus</i> sp1	299	ARBO	AUT	0,96	13,29	X	X	X
<i>Eucalyptus</i> sp2	2.315	ARBO	AUT	7,42	102,89		X	X
<i>Eucalyptus</i> sp3	225	ARBO	AUT	0,72	10		X	X
Nyctaginaceae								
Nyctaginaceae sp1	189	(*)	ZOO	0,61	8,4		X	X
Nyctaginaceae sp3	3	(*)	ZOO	0,01	0,13	X		
Pinaceae								
<i>Pinus</i> sp1	21	ARBO	ANE	0,07	0,93	X		

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Ranunculaceae								
<i>Clematis dioica</i> L.	27	LIA	ANE	0,09	1,2		X	
Rosaceae								
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	8	ARBO	ZOO	0,03	0,36	X		
Rubiaceae								
Rubiaceae sp1	17	(*)	ZOO	0,05	0,76	X		X
Rubiaceae sp2	5	(*)	ZOO	0,02	0,22		X	
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	13	ARBO	ZOO	0,04	0,58	X		X
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	5	ARBO	ZOO	0,001	0,22	X		
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	139	ARBO	ZOO	0,45	6,18	X		
Sapindaceae								
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	17	ARBO	ZOO	0,05	0,76	X		
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	14	ARBO	ZOO	0,04	0,62	X	X	
<i>Serjania</i> sp1	39	LIA	ANE	0,13	1,73	X		X
Solanaceae								
<i>Solanum</i> sp1	58	(*)	ZOO	0,19	2,58	X	X	
<i>Solanum</i> sp2	1	(*)	ZOO	0,001	0,04	X		

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Indeterminada								
Indeterminada sp1	3	(*)	ZOO	0,01	0,13	X		
Indeterminada sp2	27	(*)	ZOO	0,09	1,20	X	X	X
TOTAL	31.194			100	1.386,4			

Os índices de diversidade e similaridade (Tab. 3) mostram que as áreas apresentam baixa diversidade, com valores superiores para MT e CB e são pouco similares (abaixo de 0,5).

Tabela 3. Índices de similaridade e diversidade calculados para sementes viáveis amostradas nos coletores de sementes. N = número de sementes amostradas. S = número de espécies. $\ln(S)$ = máxima diversidade (H_{\max}). H' = índice de Shannon-Weaver. ME = Mata de Encosta; MT = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso.

ÁREA	N	S	$\ln(S)$	H'	Sorensen
ME	12.505	39	3,66	1,44	ME x CB = 0,47
MT	7.967	27	3,3	1,88	MT x CB = 0,47
CB	10.722	33	3,5	1,95	ME x MT = 0,43
TOTAL	31.194	62	4,13	2,31	
*** Jackknife	T (95%) = 1,99			2,18 a 2,63	

IV.2 - Recrutamento de plântulas

Durante a realização deste estudo foram recrutadas 614 plântulas, das quais 287 morreram (46,7%). Considerando as áreas separadamente, verifica-se que não há diferenças expressivas no total de plântulas incrementadas, ME = 209, MT = 208, CB = 197. Entretanto, a mortalidade é maior no CB e MT (55% e 49%, respectivamente) que na ME (36,4%).

Considerando o acompanhamento mensal, verifica-se que as três áreas apresentam uma dinâmica semelhante no incremento e mortalidade das plântulas, sendo os picos mais expressivos anotados para o mês de fevereiro/08 (Fig. 16 e 17, Tab. 4).

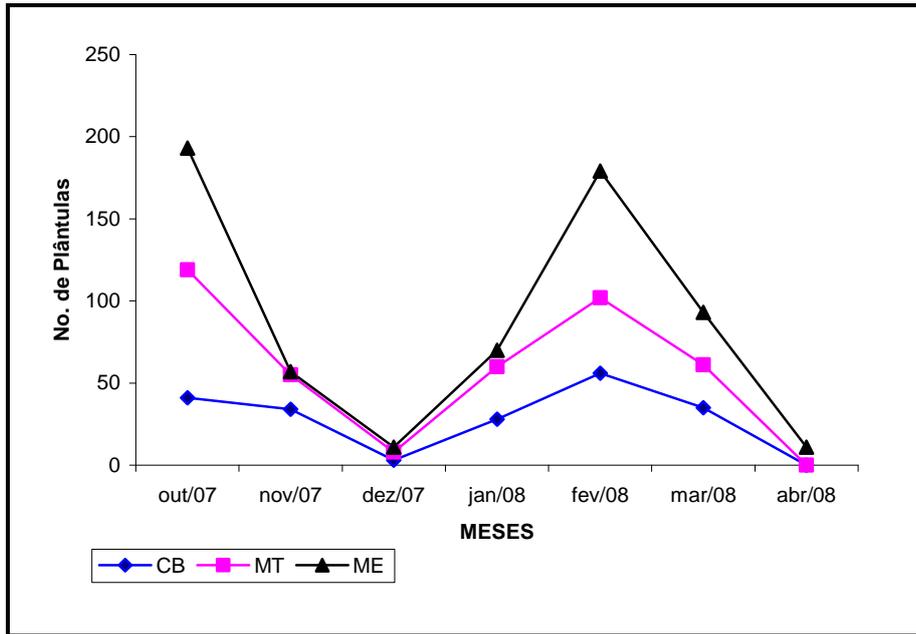


Figura 16. Número de plântulas incrementadas mensalmente nas áreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

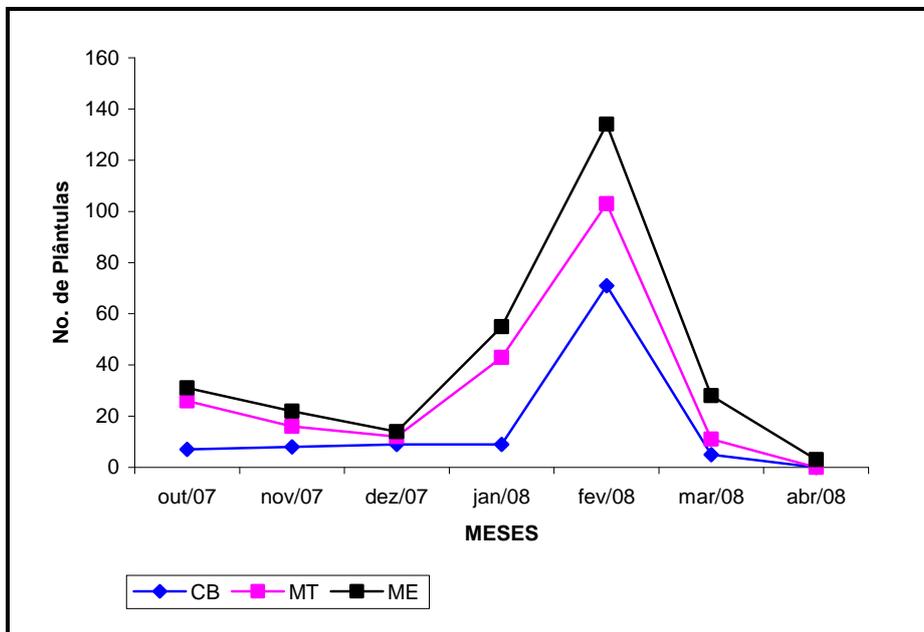


Figura 17. Número de plântulas mortas mensalmente nas áreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

Tabela 4. Dinâmica de plântulas verificada mensalmente em cada área amostrada no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. DA (ind/m²) = Densidade absoluta. ME = Mata de Encosta, Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

Área	Plântulas	out/07	nov/07	dez/07	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	Total
ME	Incrementadas	74	2	3	10	77	32	11	209
	DA (ind/m ²)	9,9	0,3	0,4	1,3	10,3	4,3	1,5	27,9
	Mortas	5	6	2	12	31	17	3	76
	DA (ind/m ²)	0,7	0,8	0,3	1,6	4,1	2,3	0,4	10,1
MT	Incrementadas	78	21	5	32	46	26	0	208
	DA (ind/m ²)	10,4	2,8	0,7	4,3	6,1	3,5	0	27,7
	Mortas	19	8	3	34	32	6	0	102
	DA (ind/m ²)	2,5	1,1	0,4	4,5	4,3	0,8	0	13,6
CB	Incrementadas	41	34	3	28	56	35	0	197
	DA (ind/m ²)	5,5	4,5	0,4	3,7	7,5	4,7	0	26,3
	Mortas	7	8	9	9	71	5	0	109
	DA (ind/m ²)	0,9	1,1	1,2	1,2	9,5	0,7	0	14,5

As 614 plântulas amostradas estão distribuídas em 73 morfoespécies, sendo que para 54 foi possível a identificação até família, resultando em 21 famílias. A área com maior riqueza em número de espécies é ME (43), seguida pela MT (34) e CB (32). A Tabela 5 apresenta uma listagem do material identificado, indicando o hábito e a síndrome de dispersão, além do número total de plântulas amostradas para cada morfoespécie, as densidades absoluta e relativa e a área de ocorrência.

As famílias com maior riqueza em número de espécies foram: Rubiaceae (8), Melastomataceae (7), Fabaceae (6), Malvaceae (5), Asteraceae e Myrtaceae (4 cada uma), Erythroxylaceae (3). Em relação à ocorrência nas áreas, dez

espécies estão presentes em todas as áreas, 16 são comuns a duas áreas e 22 são exclusivas de ME, 13 de CB e 12 de MT (Tab. 5).

As espécies mais abundantes no recrutamento (acima de 20 plântulas) foram: Indeterminada sp15 (21), *Maytenus* sp1 (21), *Erythroxylum cuneifolium* (23), *Jacaranda puberula* (24), Myrtaceae sp9 (26), Indeterminada sp3 (29), *Serjania* sp1 (31), Myrtaceae sp3 (45), Rubiaceae sp1 (57), e Indeterminada sp17 (61), perfazendo 338 plântulas (55,1% da amostra) (Tab. 5, Fig. 18). Destas, apenas três ocorrem em todas as áreas e seis são restritas em ocorrência, sendo que duas foram amostradas em apenas uma das áreas (Indeterminada sp15 - CB e Indeterminada sp3 - ME).

O hábito predominante entre as espécies avaliadas (26) é o arbóreo (50%), seguido por liana (30,8%), herbáceo (15,3%) e arbustivo (3,9%); analisando as áreas separadamente, na ME e CB predomina o hábito arbóreo, mas na MT predomina liana (Fig. 19). Se a análise é por abundância de plântulas, verifica-se que o hábito arbóreo corresponde a 89 plântulas (45,9%), lianas a 67 (34,5%), arbustos e herbáceas a 19 cada (9,8%, respectivamente) e uma acentuação na predominância de lianas na MT (Fig. 20).

Quanto às síndromes de dispersão, predomina a zoocoria (63,3%), seguida pela anemocoria (33,3%) e a autocoria (3,4%); há apenas diferenças proporcionais entre as áreas (Fig. 21). Considerando-se a abundância de plântulas, verifica-se que a zoocoria foi a síndrome para 178 plântulas (62,7%), a anemocoria para 97 (34,2%) e a autocoria para nove (3,1%), sem diferenças quanto às áreas (Fig. 22).

Tabela 5. Relação das plântulas recrutadas, indicando a abundância por espécie (N), o hábito (LIA = liana; HERB = herbáceo; ARBU = Arbustivo; ARBO = arbóreo), a síndrome de dispersão (ANE = anemocoria; ZOO = zoocoria; AUT = autocoria), a densidade absoluta (DA/m²), a densidade relativa (DR) e a área de ocorrência (MT = Mata de Encosta; ME = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso). (*) não observado.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Anacardiaceae <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	ARBO	ZOO	0,16	0,04			X
Aspleniaceae <i>Asplenium</i> sp1	1	HERB	(*)	0,16	0,04		X	
Asteraceae Asteraceae sp2	4	(*)	ANE	0,65	0,18			X
<i>Mikania</i> sp1	16	LIA	ANE	2,61	0,71	X	X	X
<i>Mikania</i> sp2	3	LIA	ANE	0,49	0,13		X	
<i>Mikania</i> sp3	1	LIA	ANE	0,16	0,04		X	
Bignoniaceae <i>Jacaranda puberula</i> Cham.	24	ARBO	ANE	3,91	1,07	X		X
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	1	LIA	ANE	0,16	0,04	X		
Celastraceae <i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	10	ARBO	ZOO	1,63	0,44	X	X	X
<i>Maytenus</i> sp1	21	(*)	(*)	3,42	0,93	X	X	X
Convolvulaceae <i>Ipomoea</i> sp1	9	LIA	(*)	1,47	0,4		X	

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Dioscoreaceae								
Dioscoreaceae sp1	1	LIA	(*)	0,16	0,04	X		
Erythroxylaceae								
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	23	ARBO	ZOO	3,75	1,02	X	X	
<i>Erythroxylum</i> sp1	4	(*)	(*)	0,65	0,18	X		
<i>Erythroxylum</i> sp2	4	(*)	(*)	0,65	0,18	X		
Euphorbiaceae								
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	5	ARBO	ZOO	0,81	0,22	X	X	X
<i>Croton</i> sp1	1	(*)	(*)	0,16	0,04			X
Fabaceae								
Fabaceae sp1	2	(*)	(*)	0,33	0,09	X		
Fabaceae sp3	4	(*)	(*)	0,65	0,18			X
Fabaceae sp4	6	(*)	(*)	0,98	0,27	X		
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	2	ARBO	ANE	0,33	0,09	X		
<i>Inga barbata</i> Benth.	1	ARBO	ZOO	0,16	0,04			X
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	9	ARBO	AUT	1,47	0,4			X
Fagaceae								
<i>Castanea sativa</i> Mill.	2	ARBO	ZOO	0,33	0,09	X		
Malvaceae								
<i>Luehea</i> sp1	5	(*)	(*)	0,81	0,22	X	X	
Malvaceae sp1	8	(*)	(*)	1,3	0,36	X		
Malvaceae sp2	3	(*)	(*)	0,49	0,13		X	X
Malvaceae sp3	5	(*)	(*)	0,81	0,22			X
<i>Triumfetta</i> sp1	19	ARBU	ZOO	3,09	0,84	X	X	X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Marantaceae								
Marantaceae sp1	5	HERB	(*)	0,81	0,22	X		
Melastomataceae								
Melastomataceae sp1	16	(*)	(*)	2,61	0,71		X	X
Melastomataceae sp2	6	(*)	(*)	0,98	0,27	X	X	
Melastomataceae sp3	1	(*)	(*)	0,16	0,04		X	
<i>Leandra</i> sp1	5	(*)	(*)	0,81	0,22			X
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	7	ARBO	ZOO	1,14	0,31	X	X	
<i>Miconia</i> sp2	3	(*)	ZOO	0,49	0,13		X	
<i>Miconia</i> sp4	2	(*)	ZOO	0,33	0,09	X		
Monimiaceae								
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	5	ARBO	ZOO	0,81	0,22			X
Myrtaceae								
Myrtaceae sp2	1	(*)	ZOO	0,16	0,04		X	
Myrtaceae sp3	45	(*)	ZOO	7,33	2	X	X	X
Myrtaceae sp6	2	(*)	ZOO	0,33	0,09			X
Myrtaceae sp9	26	(*)	ZOO	4,23	1,16		X	X
Poaceae								
Poaceae sp1	10	HERB	ANE	1,63	0,44	X		X
Ranunculaceae								
<i>Clematis</i> sp1	5	LIA	ANE	0,81	0,22	X		
Rubiaceae								
Rubiaceae sp1	57	(*)	(*)	9,28	2,53	X	X	X
Rubiaceae sp2	2	(*)	(*)	0,33	0,09	X	X	

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Rubiaceae sp3	5	(*)	(*)	0,81	0,22	X		X
Rubiaceae sp4	4	(*)	(*)	0,65	0,18		X	X
Rubiaceae sp6	15	(*)	(*)	2,44	0,67		X	X
Rubiaceae sp7	1	(*)	(*)	0,16	0,04	X		
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	4	ARBO	ZOO	0,65	0,18			X
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	2	ARBO	ZOO	0,33	0,09	X		
Sapindaceae								
<i>Serjania</i> sp1	31	LIA	ANE	5,05	1,38	X	X	
Zingiberaceae								
<i>Hedychium gardnerianum</i> Roscoe	3	HERB	ZOO	0,49	0,13		X	
Indeterminada								
Indeterminada sp1	6	(*)	(*)	0,98	0,27	X		
Indeterminada sp2	8	(*)	(*)	1,3	0,36	X		X
Indeterminada sp3	29	(*)	(*)	4,72	1,29	X		
Indeterminada sp5	1	(*)	(*)	0,16	0,04		X	
Indeterminada sp6	4	(*)	(*)	0,65	0,18	X	X	X
Indeterminada sp7	1	(*)	(*)	0,16	0,04	X		
Indeterminada sp8	2	(*)	(*)	0,33	0,09		X	
Indeterminada sp9	1	(*)	(*)	0,16	0,04		X	
Indeterminada sp10	7	(*)	(*)	1,14	0,31	X	X	X
Indeterminada sp11	1	(*)	(*)	0,16	0,04	X		
Indeterminada sp12	1	(*)	(*)	0,16	0,04	X		
Indeterminada sp13	2	(*)	(*)	0,33	0,09	X		
Indeterminada sp14	2	(*)	(*)	0,33	0,09	X		
Indeterminada sp15	21	(*)	(*)	3,26	0,89			X
Indeterminada sp16	4	(*)	(*)	0,65	0,04	X	X	
Indeterminada sp17	61	(*)	(*)	9,93	0,18	X	X	X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
						ME	MT	CB
Indeterminada sp18	3	(*)	(*)	0,49	0,13			X
Indeterminada sp19	1	(*)	(*)	0,16	0,04		X	
Indeterminada sp20	1	(*)	(*)	0,16	0,04	X		
TOTAL	614			100	27,29			

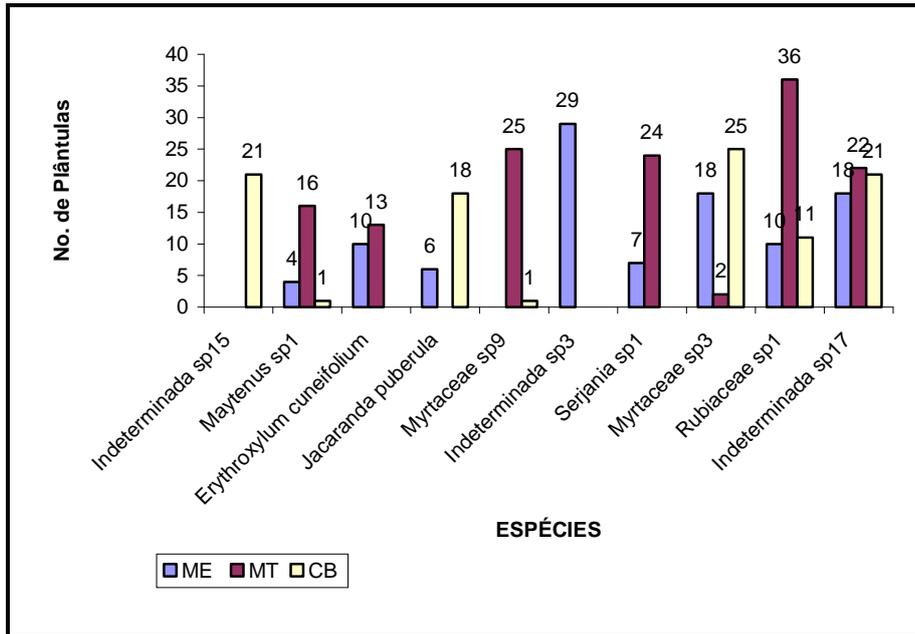


Figura 18. Distribuição da abundância de plântulas por espécie e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

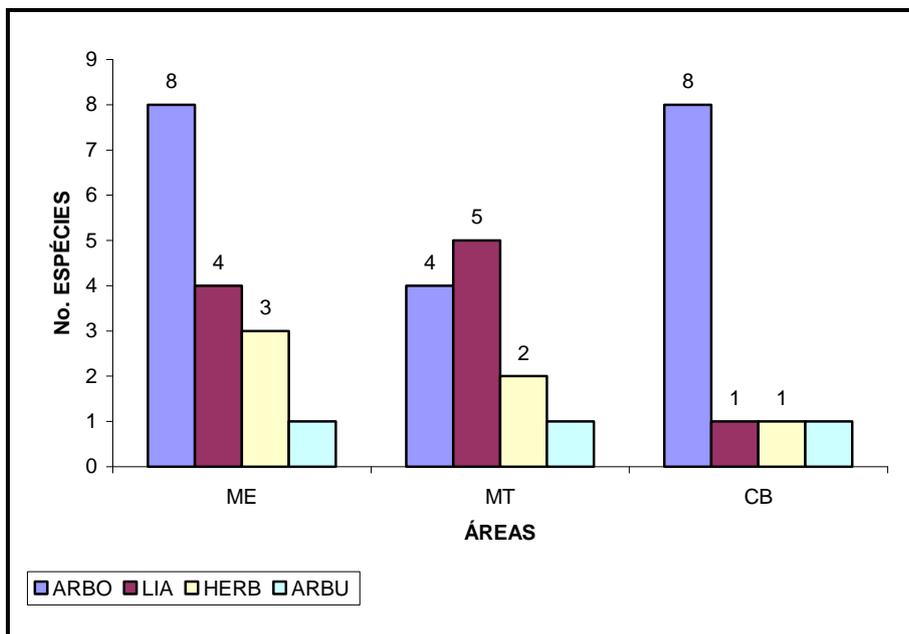


Figura 19. Distribuição das espécies segundo o hábito e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ARBO = arbóreo, LIA = liana, ARBU = arbustivo.

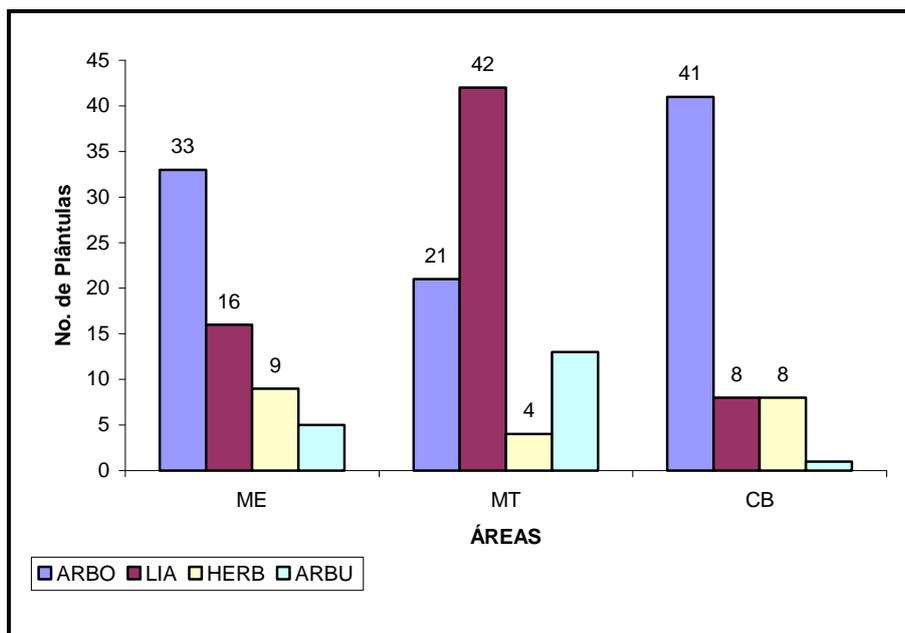


Figura 20. Distribuição da abundância de plântulas segundo o hábito e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ARBO = arbóreo, LIA = liana, HERB = herbáceo, ARBU = arbustivo.

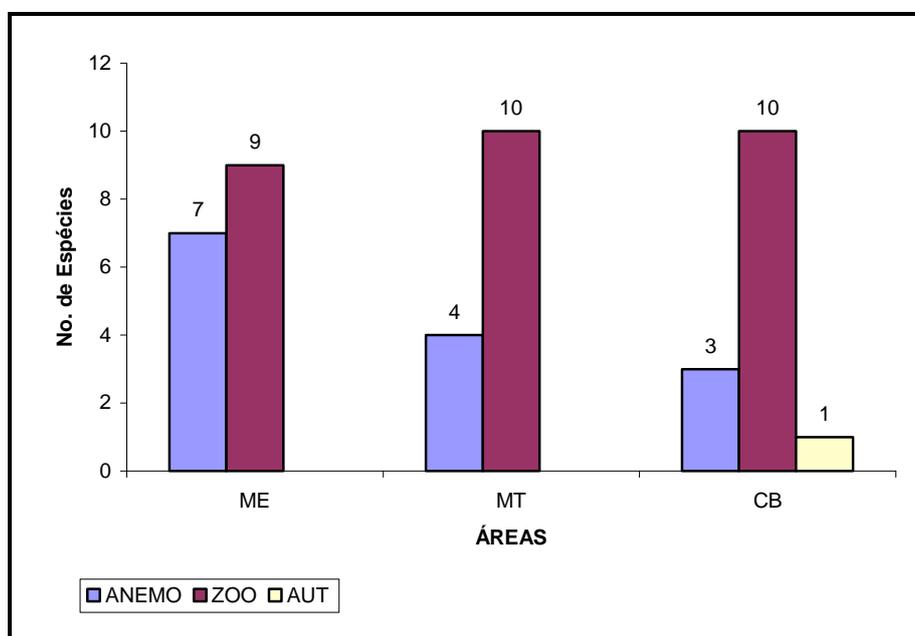


Figura 21. Distribuição das espécies segundo as síndromes de dispersão e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ZOO = zoocoria, ANEMO = anemocoria, AUT = autocoria.

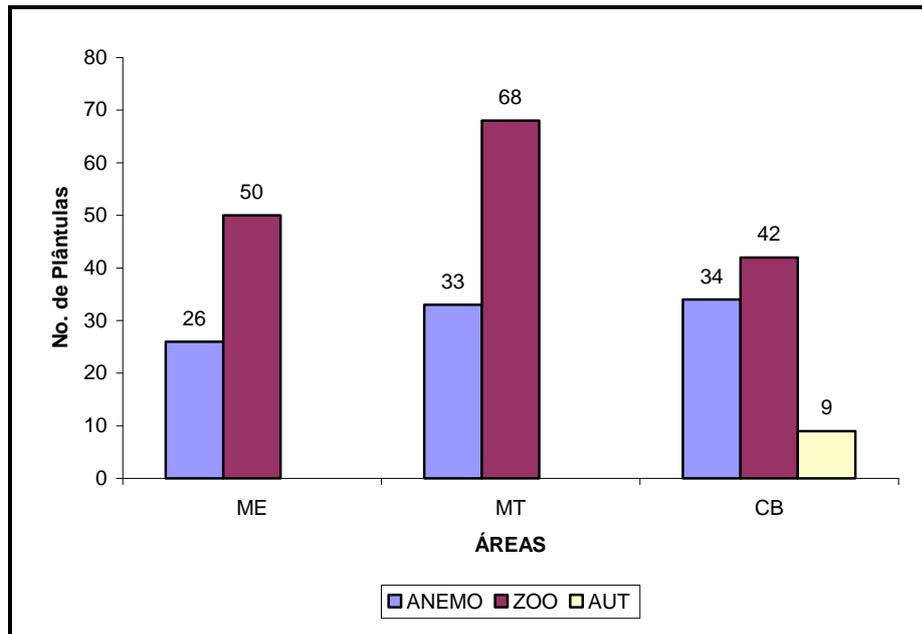


Figura 22. Distribuição da abundância de plântulas segundo as síndromes de dispersão e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ZOO = zoocoria, ANEMO = anemocoria, AUT = autocoria.

Os índices de diversidade e similaridade (Tab. 6) mostram uma maior diversidade para a ME e uma baixa similaridade entre as áreas (valores abaixo de 0,5), sendo menos similares ME e CB.

Tabela 6. Índices de similaridade e diversidade calculados para plântulas recrutadas nas subparcelas. N = número de plântulas recrutadas. S = número de espécies. $\ln(S)$ = máxima diversidade (H_{\max}). H' = índice de Shannon-Weaver. ME = Mata de Encosta; MT = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso.

ÁREA	N	S	$\ln(S)$	H'	Sorensen
ME	209	43	3,76	3,34	ME x CB = 0,36
MT	208	34	3,53	2,82	MT x CB = 0,43
CB	197	32	3,47	2,95	ME x MT = 0,44
TOTAL	614	73	4,29	3,62	
*** Jackknife	T (95%) = 1,99		3,64 a 3,97		

IV.3 - Recrutamento de regenerantes

O recrutamento de regenerantes amostrou 138 indivíduos, distribuídos em 66 morfoespécies, sendo que para 56 foi possível a identificação até família, resultando em 18 famílias. As famílias com maior riqueza em número de espécies foram: Myrtaceae (13), Melastomataceae e Rubiaceae (10 cada uma), Fabaceae (4), Sapindaceae (3), Asteraceae, Bignoniaceae e Lauraceae (2 cada uma). Estas são também as famílias mais abundantes (Fig. 23).

Considerando as áreas separadamente, verifica-se uma menor abundância e diversidade em espécies para a MT (39 indivíduos em 22 espécies), seguido pela ME (48 indivíduos em 33 espécies) e CB (51 indivíduos em 29 espécies), que diferem discretamente entre si.

A Tabela 7 apresenta uma listagem do material identificado, indicando o hábito, a síndrome de dispersão e a categoria sucessional, além do número total de regenerantes amostrados para cada morfoespécie, as densidades absoluta e relativa e a área de ocorrência.

Em relação à ocorrência nas áreas, quatro espécies estão presentes em todas as áreas, 10 são comuns a duas áreas e 23 são exclusivas de ME, 17 de CB e 12 de MT (Tab. 7).

As maiorias das espécies estão representadas por um ou dois indivíduos; apenas 14 apresentam três ou mais indivíduos na amostragem, sendo particularmente abundantes as espécies: Myrtaceae sp5 e Myrtaceae sp15 (12 cada uma), Nyctaginaceae sp1 (8) e Myrtaceae sp8 (7) (Tab. 7). Em conjunto, estas espécies perfazem 53,6% da amostra (74 indivíduos), sendo que quatro

ocorrem em todas as áreas e quatro ocorrem apenas em uma das áreas (duas em CB e duas em MT).

O hábito predominante entre as espécies avaliadas (27) é o arbóreo (85,2%), sendo igualmente representados os hábitos liana e arbustivo (7,4% cada um); proporções semelhantes foram encontradas quando analisada a distribuição de abundância. Considerando as áreas separadamente, o hábito arbóreo predomina nas três áreas, sendo o único na ME e CB; proporções semelhantes foram encontradas quando analisada a distribuição de abundância (Fig. 24).

Quanto às síndromes de dispersão, predomina a zoocoria (76,6%), seguida pela anemocoria (17%) e a autocoria (6,4%); um discreto aumento na proporção zoocórica foi encontrada na análise por distribuição de abundância. Considerando-se as áreas separadamente, verifica-se que a zoocoria predomina nas três áreas tanto em número de espécies como na distribuição de abundância, sendo a anemocoria expressiva no CB (Fig. 25).

A categoria sucessional foi identificada para apenas 14 espécies e 24 indivíduos (Tab. 7), havendo um predomínio de espécies secundárias iniciais (50%), que não apresentam igual representação na distribuição de abundância, onde as secundárias tardias estão amostradas em maior proporção (45,8%).

Os índices de diversidade e similaridade (Tab. 8) mostram uma menor diversidade para a MT e uma baixa similaridade entre as áreas (valores abaixo de 0,5).

Tabela 8. Índices de similaridade e diversidade calculados para regenerantes recrutados nas subparcelas. N = número de regenerantes recrutados. S = número de espécies. $\ln(S)$ = máxima diversidade ($H_{m\acute{a}x}$). H' = índice de Shannon-Weaver. ME = Mata de Encosta; MT = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso.

ÁREA	N	S	$\ln(S)$	H'	Sorensen
ME	48	33	3,5	3,34	ME x CB = 0,26
MT	39	22	3,09	2,84	MT x CB = 0,31
CB	51	29	3,37	3,1	ME x MT = 0,22
TOTAL	138	66	4,19	3,83	
*** Jackknife	T (95%) = 2,05		4,04 a 4,53		

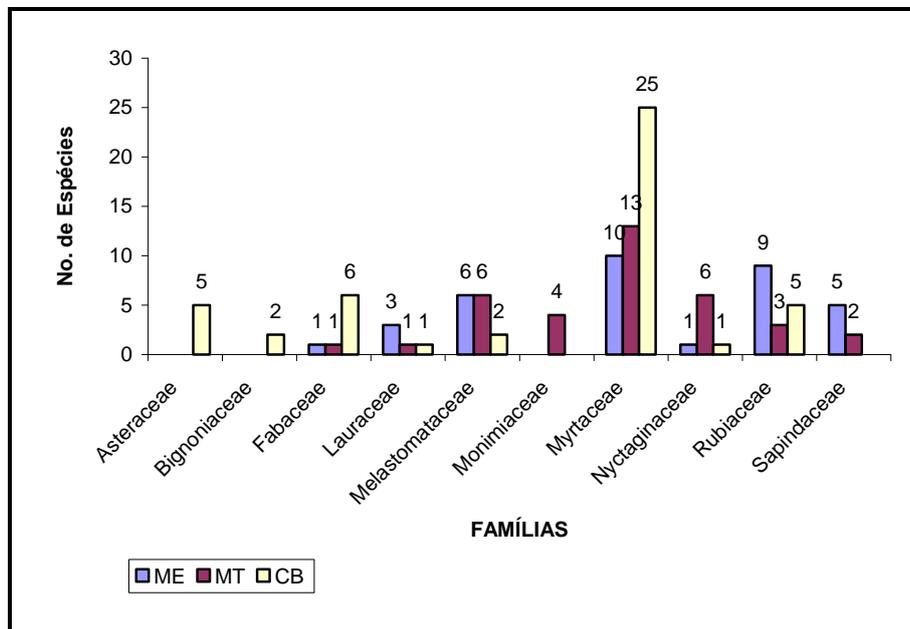


Figura 23. Distribuição das espécies de regenerantes por família e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso.

Tabela 7. Relação dos regenerantes recrutados, indicando a abundância por espécie (N), a categoria sucessional (CS): PI - pioneira, SI - secundária inicial, ST - secundária tardia; o hábito (LIA = liana; ARBU = Arbustivo; ARBO = arbóreo), a síndrome de dispersão (ANE - anemocórica, ZOO - zoocórica, AUT – autocórica), a densidade absoluta (DA/m²), a densidade relativa (DR) e a área de ocorrência (MT = Mata de Encosta; ME = Mata de Turfeira; CB = Campo Brejoso). (*) não observado.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	CS	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
							ME	MT	CB
Anacardiaceae <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	SI/ST	ARBO	ZOO	0,72	0,03			X
Annonaceae Annonaceae sp1	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Asteraceae Asteraceae sp1	1	(*)	ARBO	ANE	0,72	0,03			X
<i>Vernonia</i> sp1	4	(*)	(*)	ANE	2,9	0,13			X
Bignoniaceae <i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1	SI	ARBO	ANE	0,72	0,03			X
<i>Tabebuia</i> sp1	1	(*)	ARBO	ANE	0,72	0,03			X
Celastraceae <i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	1	(*)	ARBO	ZOO	0,72	0,03			X
Clethraceae <i>Clethra scabra</i> Pers.	1	SI	ARBO	ANE	0,72	0,03			X
Euphorbiaceae <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1	SI	ARBO	ZOO	0,72	0,03	X		

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	CS	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
							ME	MT	CB
Fabaceae									
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	3	SI	ARBO	ANE	2,17	0,1	X		X
<i>Inga barbata</i> Benth.	3	(*)	ARBO	ZOO	2,17	0,1			X
<i>Lonchocarpus</i> sp1	1	(*)	ARBO	ANE	0,72	0,03			X
<i>Swartzia</i> sp1	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03		X	
Lauraceae									
<i>Ocotea</i> sp1	3	(*)	ARBO	ZOO	2,17	0,1	X	X	
<i>Ocotea</i> sp2	2	(*)	ARBO	ZOO	1,44	0,07	X		X
Melastomataceae									
Melastomataceae sp1	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
<i>Leandra</i> sp1	3	(*)	(*)	(*)	2,17	0,1	X	X	X
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	1	SI	ARBO	ZOO	0,72	0,03		X	
<i>Miconia</i> sp1	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03	X		
<i>Miconia</i> sp2	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03		X	
<i>Miconia</i> sp3	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03	X		
<i>Miconia</i> sp4	2	(*)	(*)	ZOO	1,44	0,07		X	X
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	1	PI	ARBO	AUT	0,72	0,03		X	
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	2	PI	ARBO	AUT	1,44	0,07	X		
<i>Tibouchina</i> sp1	1	(*)	(*)	AUT	0,72	0,03		X	
Monimiaceae									
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	4	ST	ARBO	ZOO	2,9	0,13		X	
Myrtaceae									
Myrtaceae sp3	2	(*)	(*)	ZOO	1,44	0,07		X	X
Myrtaceae sp5	12	(*)	(*)	ZOO	8,7	0,4	X	X	X
Myrtaceae sp8	7	(*)	(*)	ZOO	5,07	0,23	X		X
Myrtaceae sp9	2	(*)	(*)	ZOO	1,44	0,07			X

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	CS	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
							ME	MT	CB
Myrtaceae sp10	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Myrtaceae sp11	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Myrtaceae sp12	2	(*)	(*)	ZOO		0,07		X	X
Myrtaceae sp13	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Myrtaceae sp14	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Myrtaceae sp15	12	(*)	(*)	ZOO	8,7	0,4	X	X	X
Myrtaceae sp16	2	(*)	(*)	ZOO	1,44	0,07	X		
Psidium sp1	4	(*)	(*)	ZOO	2,9	0,13		X	
Psidium sp2	1	(*)	(*)	ZOO	0,72	0,03			X
Nyctaginaceae									
Nyctaginaceae sp1	8	(*)	(*)	ZOO	5,8	0,27	X	X	X
Piperaceae									
<i>Piper aduncum</i> L.	1	(*)	ARBU	ZOO	0,72	0,03		X	
Polygonaceae									
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	1	SI	ARBO	ZOO	0,72	0,03	X		
Rosaceae									
Rosaceae sp1	1	(*)	ARBU	ZOO	0,72	0,03	X		
Rubiaceae									
Rubiaceae sp1	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Rubiaceae sp3	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03			X
Rubiaceae sp8	4	(*)	(*)	(*)	2,9	0,13	X		X
Rubiaceae sp9	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03		X	
Rubiaceae sp10	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Rubiaceae sp11	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	1	SI	ARBO	ZOO	0,72	0,03	X		

cont.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	N	CS	HÁBITO	SÍNDROME DISPERSÃO	DR (%)	DA/m ²	ÁREA DE OCORRÊNCIA		
							ME	MT	CB
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	3	ST	ARBO	ZOO	2,2	0,1		X	X
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	2	ST	ARBO	ZOO	1,4	0,07	X		
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	2	ST	ARBO	ZOO	1,4	0,07	X		
Sapindaceae									
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4	SI	ARBO	ZOO	2,9	0,13	X	X	
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	2	ST	ARBO	ZOO	1,4	0,07	X		
<i>Serjania</i> sp2	1	(*)	LIA	ANE	0,72	0,03		X	
Indeterminada									
Indeterminada sp1	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp2	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp3	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp4	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp5	3	(*)	(*)	(*)	2,2	0,1	X		
Indeterminada sp6	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03		X	
Indeterminada sp7	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03		X	
Indeterminada sp8	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp9	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
Indeterminada sp10	1	(*)	(*)	(*)	0,72	0,03	X		
TOTAL	138				100	4,6			

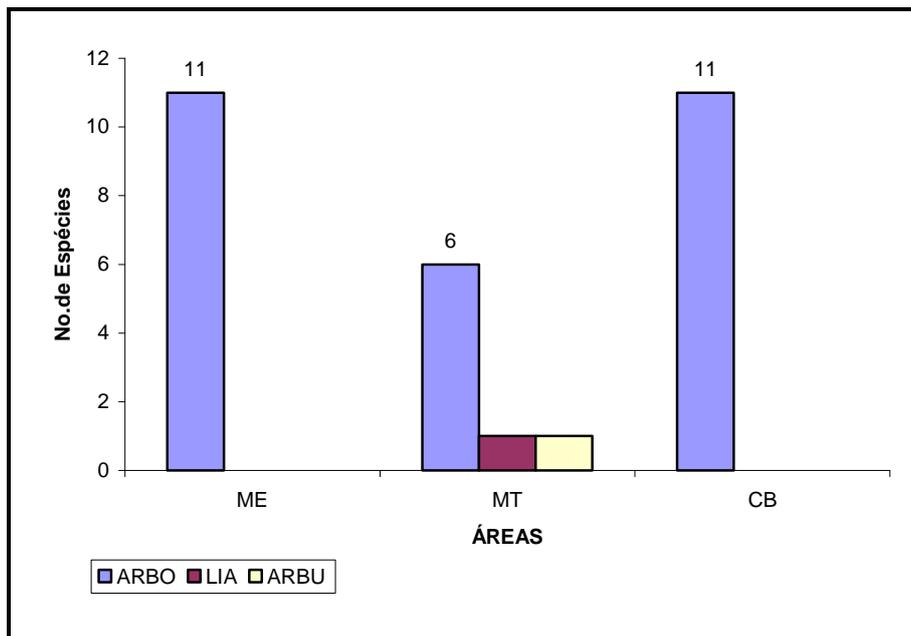


Figura 24. Distribuição das espécies segundo o hábito e área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ARBO = arbóreo, LIA = liana, ARBU = arbustivo.

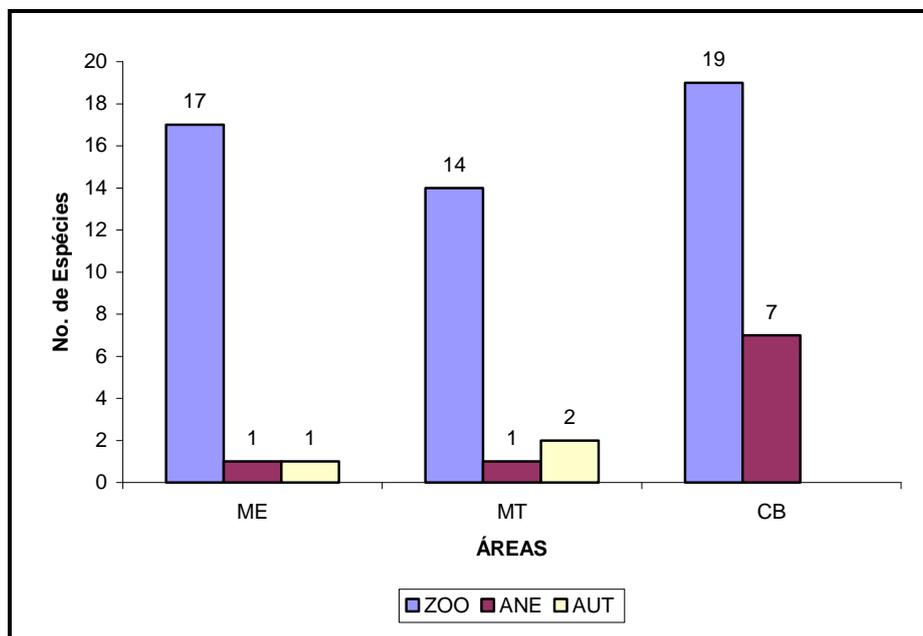


Figura 25. Distribuição das espécies de regenerantes segundo as síndromes de dispersão e a área de ocorrência no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira e CB = Campo Brejoso. ZOO = zoocoria, ANEMO = anemocoria, AUT = autocoria.

V. DISCUSSÃO

V.1 - Chuva de Sementes

A densidade total de sementes foi de 1.386,4 sementes/m², um valor menor que o obtido por Penhalber & Mantovani (1997), 1.804 sementes/m², quando analisaram uma floresta secundária em área de transição entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.

Os picos de deposição de sementes ocorreram nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e maio, sendo muito elevado em dezembro para uma das áreas (a Mata de Encosta), coincidindo com o período chuvoso, o que denota um padrão sazonal. Penhalber & Mantovani (1997) obtiveram picos de produção de propágulos coincidentes, entre o final da estação seca e o início da estação chuvosa. Esta sazonalidade na deposição de sementes também foi observada por Grombone-Guarantini & Rodrigues (2002), em uma área de mata secundária em uma Floresta Estacional Semidecidual e por Araújo (2002) em áreas com diferentes altitudes na Floresta Ombrófila Densa.

Segundo Morellato & Leitão-Filho (1992), os picos de produção de propágulos estão associados aos períodos que apresentam as melhores condições para o sucesso da dispersão e o estabelecimento de plântulas. Em florestas tropicais, influenciadas pela forte sazonalidade do clima, a tendência observada em relação à chuva e dispersão de sementes é o período de produção de propágulos iniciar-se na estação chuvosa (Smythe 1970). Nestes ambientes, sob climas fortemente sazonais, as variações climáticas são tão pronunciadas que parecem influir no comportamento de toda a comunidade, sobrepunhando variações

intra e interespecíficas, decorrentes da heterogeneidade ambiental (Martini *et al.* 2003).

É importante salientar que a quantidade de sementes amostradas pode não representar a totalidade de diásporos produzidos. Greene & Johnson (1994) observaram que uma elevada porcentagem da produção de diásporos é perdida para granívoros, antes da queda, podendo-se subestimar ainda mais o número, durante períodos de menor produção, quando a procura por parte da fauna é maior. Outra limitação a ser considerada, é que nem todas as espécies arbóreas são anuais na sua produção de propágulos (Roizman 1993). Além, disso, propágulos de tamanho muito pequeno podem não ter sido incluídos na análise devido a problemas metodológicos, entre outros, aqueles associados a malha do coletor, acuidade visual na triagem e a percolação pela água da chuva.

Quando comparadas as deposições nas três fitofisionomias, verifica-se que a Mata de Encosta tem uma maior chegada de propágulos, inclusive com picos mensais mais expressivos que o Campo Brejoso e a Mata de Turfeira. Isto deve-se, principalmente, à contribuição de três das sete espécies mais abundantes na amostragem, *Miconia cabussu*, *Asteraceae sp1* e *Rapanea ferruginea*, que são também muito abundantes na Mata de Encosta e Campo Brejoso.

As famílias melhor representadas neste estudo são as comumente encontradas em outros remanescentes florestais do Estado de São Paulo (Leitão Filho 1992; Rossi 1994; Tabarelli *et al.* 1999; Peccinini & Pivello 2002). Comparando-se o encontrado na presente análise com os levantamentos de Penhalber & Mantovani (1997) e Pivello *et al.* 2006, sete famílias figuram como as

mais ricas e/ou abundantes: Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae.

A maior parte dos propágulos é proveniente de espécie arbórea (78%), valor ampliado quando se considera a abundância de sementes (93,5%), sendo que cinco das sete espécies mais abundantes são arbóreas.

Quanto às síndromes de dispersão predomina a zoocoria, tanto na análise por espécie quanto por abundância (61,3% e 44,1%), sendo a diferença entre as análises devida ao aumento da autocoria pela abundância de duas espécies autocóricas (*Tibouchina mutabilis* e *Eucalyptus* sp2).

Outros trabalhos também apontam uma maior expressividade para a zoocoria e anemocoria. Penhalber & Mantovani (1997) encontraram 59% de espécies zoocóricas e 33% de anemocóricas. Morellato & Leitão Filho (1992) ressaltaram que 50 a 90% das espécies arbustivo-arbóreas de florestas tropicais têm dispersão primária por zoocória, com poucas autocóricas.

Segundo Penhalber (1995), a grande representatividade de espécies e sementes zoocóricas pode ser indício de que a floresta está em bom estado de conservação, pois florestas perturbadas apresentam um elevado número de espécies anemocóricas. Os dados da presente análise mostram um predomínio de espécies zoocóricas na Mata de Encosta, fitofisionomia mais preservada, mas quando considerada a abundância, as demais síndromes são pouco expressivas nas três áreas, inclusive na Mata de Turfeira e Campo Brejoso, áreas mais antropizadas.

O índice de Shannon-Weaver (H') expressa uma baixa diversidade para a área como um todo (2,31), sendo menor ainda quando consideradas as áreas

separadamente (ME = 1,44, MT 1,88 e CB = 1,95). Trabalhos de fitossociologia realizados em remanescentes florestais do planalto paulistano apresentam valores bem mais elevados entre 3,44 a 3,78 (Gomes 1992, Gorrezio-Roizman 1993, Aragaki 1997). Curiosamente, na mesma área o valor para o estrato arbustivo-arbóreo é 3,8 nat/indivíduos (Marçon com. pess.).

Os dados podem em primeira análise, indicar uma possível subestimativa da diversidade florística local (Silva 2003), tendo em vista que a área de maior riqueza em espécies (ME) é a de menor diversidade. Na realidade, a menor diversidade está associada à alta densidade de uma única espécie, *Miconia cabussu* (7.517), que representa 60,1% da amostragem. Além disso, é importante ressaltar que estudos de chuva de sementes nem sempre refletem fielmente a composição local, principalmente, estudos de curta duração, pois padrões de floração e frutificação supra-anuais só podem ser detectados com estudos em longo prazo (Schupp 1990).

Os índices de similaridade apontam uma baixa similaridade entre as três fitofisionomias (abaixo de 0,5), sendo menos similares a Mata de Encosta e a Mata de Turfeira. Pode ter contribuído para o observado o fato de que apenas nove espécies estão presentes em todas as áreas e há um alto número de exclusivas na Mata de Encosta e Mata de Turfeira, 16 e 11, respectivamente.

Augspurger (1983) e Guariguata & Pinard (1998) inferem que a distância máxima de dispersão de sementes depende do agente dispersor, quer seja ele vento, água ou animal. Assim, espécies cuja dispersão é anemocórica têm maior probabilidade de se regenerarem a consideráveis distâncias dos progenitores.

Nesta linha de raciocínio, pode-se aventar que algumas espécies anemocóricas podem ser as responsáveis pela similaridade entre as áreas, como Asteraceae sp1, *Vernonia* sp1 e *Vernonia* sp2, presentes em 80, 41 e 23 dos 90 coletores amostrados, respectivamente.

Como apontam Martinez-Ramos & Soto-Castro (1993) a dispersão de sementes locais (autóctones) contribui para o aumento do mosaico vegetacional, enquanto as sementes de outros locais (alóctones) contribuem para o aumento da similaridade florística da vegetação, desde que sejam equivalentes as condições edáficas, que diretamente também influenciam na composição destes mosaicos. Nas áreas analisadas, as condições edáficas associadas à umidade do solo mudam em um gradiente que vai do Campo Brejoso para a Mata de Encosta, o que pode estar influenciando nas diferenças encontradas entre as áreas.

V.2 - Recrutamento de Plântulas e Regenerantes.

O número de plântulas amostradas foi 614 em 73 espécies e o de regenerantes 138 em 66 espécies; a densidade média de plântulas 3,90 indivíduos/m² e a de regenerantes foi 0,14 indivíduos/m².

Outros levantamentos mostram valores diferentes dos aqui apresentados. Grombone-Guarantini (1999) encontrou valores menores, densidade média de 2,65 indivíduos/m², num total de 56 espécies; Alves & Metzger (2006) obtiveram valores superiores para plântulas (712 em 106 espécies, com densidade entre 5,8 e 6,6 indivíduos/m²). Ressalta-se as diferenças no critério de inclusão e no tipo de formação vegetal.

Para as plântulas o pico de emergência ocorreu no mês de fevereiro, diferente de Penhalber (1995), cujo pico de incremento de plântulas ocorreu no mês de dezembro. Entretanto, em ambos, os máximos de emergência estão associados ao período chuvoso. De modo semelhante, Garwood (1983) em estudo de germinação em floresta tropical no Panamá observou por dois anos consecutivos um pico no recrutamento de plântulas no início da estação chuvosa, quando as condições climáticas tornam-se mais propícias ao estabelecimento dos indivíduos.

Segundo Vazquez-Yanes & Orzoco-Segovia (1993) muitas sementes das florestas tropicais possuem quantidade elevada de água em seu interior, mas o embrião só atinge o turgor ideal para o prolongamento das células, quando há suprimento adequado de água no solo.

No ciclo de vida das plantas os estágios de semente e de plântulas são os que possuem as maiores taxas de mortalidade, fator este que pode ser determinante na abundância e na distribuição dos indivíduos adultos (Clark & Clark 1985).

A porcentagem de plântulas mortas foi relativamente baixa (46,7%) quando comparada ao encontrado em outros trabalhos. Augspurger & Kelly (1984) analisando a sobrevivência de plântulas de nove espécies no Panamá durante um ano, observou 69,8% de mortalidade em clareiras e 92,4% sob o dossel.

Segundo Fenner (1987) a mortalidade de plântulas na sua fase inicial tende a ser subestimada, tendo em vista que as plântulas que emergem e morrem entre as datas de monitoramento não são amostradas.

As taxas de mortalidade e incremento apresentaram uma dinâmica semelhante, sendo os picos mais expressivos anotados para o mês de fevereiro/08, semelhante ao verificado por Penhalber (1995). Como aventado por Howe & Smallwood (1982) e Clark & Clark (1984) a maior mortalidade está associada à maior densidade, verificada próximo aos parentais, devido à predação e à competição intraespecífica por nutrientes, água e luz.

Nos meses de dezembro/07 e janeiro/08 foi verificada uma alta densidade de sementes dispersas, 283,29 e 244,62 sementes/m² respectivamente. Estes meses precederam períodos com alto incremento e densidade de plântulas, 3,11 e 7,96 indivíduos/m², respectivamente.

Considerando as áreas separadamente, não há diferenças expressivas na quantidade de plântulas recrutadas ou na dinâmica mensal de incremento. Merece destaque a mortalidade que é elevada no Campo Brejoso e Mata de Turfeira, duas áreas que tem maior antropização. O Campo Brejoso apresenta um agravante, a presença de uma espécie de bambu de grande porte, um franco competidor no estabelecimento de plântulas. Curiosamente, esta área apresenta maior riqueza e abundância de regenerantes que a Mata de Turfeira.

Tanto para as plântulas quanto para os regenerantes as famílias melhor representadas no presente estudo correspondem às famílias freqüentemente encontradas em outros remanescentes florestais do Estado de São Paulo (Leitão Filho 1992; Rossi 1994; Tabarelli *et al.* 1999; Peccinini & Pivello 2002). Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae também são as famílias com alta riqueza em espécies no levantamento de Alves & Metzger (2006). Cabe ressaltar, que estas famílias

caracterizam a estrutura e composição florística da Mata Atlântica, perfazendo cerca de 50% da sua riqueza de espécies (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Para as plântulas e os regenerantes a zoocoria também foi a síndrome de dispersão predominante; não há diferenças expressivas entre as áreas e nem quando a análise é feita por abundância. Loiselle *et al.* (1996) em um estudo realizado em Floresta Tropical, também constatou a predominância da síndrome zoocórica.

O hábito arbóreo predomina entre as plântulas e os regenerantes, sem diferenças expressivas quando a análise é feita por abundância. Entre as áreas, há diferenças quanto ao hábito nas plântulas, sendo liana o hábito predominante na Mata de Turfeira.

Os índices de diversidade mostram uma maior diversidade tanto para plântulas como para regenerantes, sem diferenças expressivas entre plântulas e regenerantes, figurando a Mata de Encosta como a área mais diversa. Este dado aproxima-se do encontrado para indivíduos adultos na mesma localidade (3,8 nat/ind., Marçon com. pess.).

A similaridade entre as áreas é baixa (entre 0,36 a 0,44) para plântulas e baixíssima para regenerantes (0,22 a 0,31). Tanto para plântulas como para regenerantes a Mata de Encosta e o Campo Brejoso são pouco similares, embora na análise de regenerantes sejam menos similares a Mata de Encosta e a Mata de Turfeira. Pode-se aventar que a distância entre as áreas esteja influenciando na dinâmica de estabelecimento de plântulas e regenerantes e que a

Mata de Turfeira funcione como uma área de transição entre a Mata de Encosta e o Campo Brejoso.

A influência da distância de remanescentes florestais na colonização de áreas próximas tem sido demonstrada por vários estudos, principalmente os referentes à chuva de sementes (Cubiña & Aide 2001; Gorchov *et al.* 1993; Martínez-Garza & González-Montagut 2002; Souza 2002). Entretanto, para os regenerantes isto não é tão claro, pois Mata de Turfeira e Campo Brejoso são pouco similares.

A baixa similaridade encontrada para os regenerantes, encontra respaldo na pequena quantidade de espécies comuns às três áreas (quatro) e na alta quantidade de espécies exclusivas em cada uma delas, 22 (ME), 13 (CB) e 12 (MT).

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta dissertação e após a coletânea de um grande dados e amostras de diásporos, plântulas e regenerantes, algumas constatações merecem destaque, mesmo que, para a maioria delas, ainda haja mais questionamentos que conclusões.

A Cratera de Colônia é impar para estudos de diversidade, pois é provavelmente um astroblema, inserido no domínio da Floresta Ombrófila Densa e incrustada na malha urbana da maior cidade da América do Sul, com todos os conhecidos problemas de ocupação inadequada de espaços por população carente.

As famílias com maior riqueza, tanto na chuva de sementes, como no recrutamento de plântulas e regenerantes são cinco - Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae - as mesmas famílias que compõem mais de 50% da riqueza na composição florística da Mata Atlântica. Este dado qualifica a área como remanescente da Mata Atlântica, ainda diverso, apesar de suas peculiaridades e grau de antropização.

Ao comparar as espécies de sementes dispersadas e as de plântulas recrutadas percebe-se que das 62 espécies de sementes apenas 17 figuram entre as 73 espécies de plântulas. Se a comparação é feita com os regenerantes, verifica-se que apenas 18 espécies contribuintes de sementes foram amostradas como regenerantes. Claro é que não são dados diretamente comparáveis, tendo em vista que para a dinâmica de plântulas há um componente não levantado que é o banco de sementes do solo.

As comparações entre as áreas levam a supor que a Mata de Encosta é florísticamente isolada das demais áreas, principalmente do Campo Brejoso, área mais distante e diferente quanto ao relevo, condições edáficas e nível de antropização.

Entretanto, há divergências nas informações obtidas via chuva de sementes, plântulas e regenerantes. A chuva de sementes aponta discretas diferenças entre as áreas, mas a dinâmica de plântulas e regenerantes mostram diferenças expressivas, corroborando hipóteses associadas à distância, condições de relevo e edáficas e o banco de sementes.

Entre as espécies mais abundantes na chuva de sementes, estão *Asteraceae* sp1 e *Miconia cabussu*. A primeira com sementes plumosas dispersas pelo vento e a segunda produtora de pequenos frutos com um elevado número de sementes dispersa por pássaros. Ambas constituem grandes populações nas áreas com expressivo esforço reprodutivo diagnosticado pelo alto número de sementes amostradas. Entretanto, o recrutamento de plântulas e regenerantes não repete a mesma dinâmica, o que pode estar associado a alta mortalidade de suas pequenas sementes.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez-Buylla, E.R.; García-Barrios, R. 1991. Seed and forest dynamics: a theoretical framework and an example from the Neotropics. **The American Naturalist** 137(2): 133-154.
- Alves, L.F. & Metzger, J.P.A. 2006. Regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica** 6: 1-26.
- Aragaki, S. 1997. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no planalto paulistano**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo. 108p.
- Araújo, R.S. 2002. **Chuva de Sementes e Deposição de Serrapilheira em Três Sistemas de Revegetação de Áreas Degradadas na Reserva Biológica de Poço das antas, Silva Jardim, RJ**. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

- Augspurger, C.K. 1983. Seed dispersal of the tropical tree, *Platypodium elegans*, and the escape of its seedling from fungal pathogens. **Journal of Ecology** **71**(3): 759-771.
- Augspurger, C.K. & Kelly, C.K. 1984. Pathogen mortality of tropical tree seedlings: experimental studies of the effects of dispersal distance, seedling density, and light conditions. **Oecologia** **61**(2): 211-217.
- Barbour, M.G. & Lange, R.T. 1967. Seed populations in some natural Australian topsoils. **Ecology** **48**(1): 153-155.
- Barroso, G.M.; Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G. & Peixoto, A.L. 2007. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. 1. 2ª ed. Viçosa, Editora da Universidade de Viçosa. 309p.
- Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. **Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Reimpressão 2004. Viçosa, Editora da Universidade Federal de Viçosa. 443p.
- Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1984. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. 2. Viçosa, Imprensa Universitária. 377p.
- Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1986. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. 3. Viçosa, Imprensa Universitária. 326p.
- Benitez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. **Conservation Biology** **12**: 380-389
- Campos, G. de. 1943. Mapa Florestal. **Boletim Geográfico** **9**: 9-27.

- Campos, G. de. 1987. **Mapa florestal**. São Paulo, Secretaria do Estado do Meio Ambiente.
- Carvalho, J.O.P. 1997. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. Pp. 43-55. In: **Curso De Manejo Florestal Sustentável: Tópicos em manejo florestal sustentável**. Colombo, Embrapa-CNPQ.
- Catharino, E.L.M.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Durigan, G. & Metzger, J.P. 2006. Tree species composition and diversity of the Morro Grande Forest Reserve, Cotia, SP, Brazil. **Biota Neotropica** 6(2): 1-28. <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>
- Cavers, P.B.; Quaderi, M.M.; Manku, R. & Downs, M.P. 1999. Intermittent germination: causes and ecological implications. Pp: 363-338. In: M. Black; K.J. Bradford & J. Vásquez-Ramos (eds). **Seed Biology - Advances and Applications**. New York, CABI Publishing.
- Chapman, C.A. & Chapman, L.J. 1995. Survival without dispersers: seeding recruitment under parents. **Conservation Biology** 9(3): 675-678.
- Clark, J.S.; Beckage, B.; Camill, P.; Cleveland, B.; Hillerislambers, J.; Lichter, J.; Mclachlan, J.; Mohan, J. & Wyckoff, P. 1999. Interpreting recruitment limitation in forests. **American Journal of Botany** 86(1): 1-16.
- Clark, D.A. & Clark, D.B. 1984. Spacing dynamics of a tropical rain forest tree: evaluation of the Janzen-Connell model. **American Naturalist** 124: 769-788.
- Clark, D.B. & Clark, D.A. 1985. Seedling dynamics of a tropical tree: impacts of herbivory and meristem damage. **Ecology** 66: 1884-1892.

- Coutinho, L.M. 1962. Contribuição ao Conhecimento da Ecologia da Mata Pluvial Tropical. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica** 257(18): 11-219.
- Cubiña, A. & Aide, T.M. 2001. The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture. **Biotropica** 33 (2): 260-267.
- Debussche, M. & Isenmann, P. 1994. Bird-dispersed seed rain and seedling establishment in patchy Mediterranean vegetation. **Oikos** 69: 414-426.
- Didham, R.K.; Lawton, J.H. 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in Tropical Forest Fragments. **Biotropica** 31(1):17-30.
- Fenner, M. 1985. **Seed ecology**. New York, Chapman and Hall. 151p.
- Fenner, M. 1987. Seedlings. **New Phytology** 106 (Suppl.): 35-54.
- Fuentes, M. & Schupp, E.W. 1998. Empty seeds reduce seed predation by birds in *Juniperus osteosperma*. **Evolutionary Ecology** 12: 823-827.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2002. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000**. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica e INPE.
- Garcia, R.J.F. & Pirani, J. R. 2001. Estudo florístico dos componentes arbóreo e arbustivo da mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 19: 15-42.
- Garwood, N.C. 1983. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: A community study. **Ecological Monographs** 53(2): 159-181.

- Garwood, N.C. 1989. Tropical Soil Seed Banks: a Review. Pp. 49-210. In: M.A. Leck, T.V. Parker & R.L. Simpson (eds.). **Ecology of soil seed banks**. New York, Academic Press.
- Gomes, E.P.C. 1992. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP**. Dissertação de mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Gorchov, D.L.; Cornejo, F.; Ascorra, C.; Jaramillo, M. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of a rain forest after strip cutting in the Peruvian Amazon. **Vegetatio 107/108**: 339- 349.
- Gorrezio-Roizman, L. 1993. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP**. Tese de doutorado. Soa Paulo, Universidade de São Paulo.
- Greene, D. & Johnson, E.A. 1994. Estimating the mean annual seed production of trees. **Ecology 75**(3): 642-647.
- Grombone-Guaratini, M.T. 1999. **Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração**. Tese de Doutorado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas. 150p.
- Grombone-Guaratini, M.T. & Rodrigues, R.R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology 18**(5): 759-774.
- Guariguata, M.R. & Pinard, M.A. 1998. Ecological knowledge of regeneration from seed in neotropical forest trees: Implications for natural forest management. **Forest Ecology and Management 112**(1-2): 87-99.

- Hardesty, B.D. & Parker, V.T. 2002. Community seed rain patterns and a comparison to adult community structure in a West African tropical forest. **Plant Ecology** **164**: 49-64.
- Hardwick, K.; Healey, J.; Elliott, S.; Garwod, N. & Anusarnsunthorn, V. 1997. Understanding and assisting natural regeneration processes in degraded seasonal evergreen forests in northern Thailand. **Forest Ecology and Management** **99**(1-2): 203-214.
- Harper, J.L. 1977. **Population biology of plants**. London, Academic Press. 892p.
- Holl, K.D. & Kappelle, M. 1999. Tropical forest recovery and restoration. **Trends in Ecology & Evolution** **14**(10): 378-379.
- Howe, H. F. & Miriti, M. N. 2000. No question: seed dispersal matters. **Trends in Ecology & Evolution** **15**(11): 434-436.
- Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** **13**: 201-208.
- Janzen, D.H. 1971. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics** **2**: 465-492.
- Joly, A.B. 1975. **Botânica: chaves de identificação das famílias de plantas vasculares que ocorrem no Brasil, baseadas em chaves de Franz Thonner**. 2^a. ed. São Paulo e Rio de Janeiro, Editora da Universidade de São Paulo e Editora Nacional.
- Joly, C.A.; Leitão Filho, H. de F. & Silva, S.M. 1991. O patrimônio florístico. Pp: 94-125. In: J.C. Cecchi & Soares, M.S.M. (coords.) **Mata Atlântica / Atlantic Rain Forest**. São Paulo, Editora Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica.

- Kissmann, K.G. & Groth, D. 1999. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo II. 2ª ed. São Bernardo do Campo, BASF S.A. 978p.
- Kissmann, K.G. & Groth, D. 2000. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III. 2ª ed. São Bernardo do Campo, BASF S.A. 723p.
- Kissmann, K.G. 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I. 2ª ed. São Bernardo do Campo, BASF S.A. 825p.
- Klein, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. **Sellowia** **36**: 5-54.
- Klein, R.M. 1990. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da “Mata Atlântica” (Floresta Ombrófila Densa) do sul do Brasil. Pp. 259-286. In: Anais do II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste: estrutura, função e manejo (S. Watanabe, coord.). V.1. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo.
- Laterra, P. & Solbrig, O. T. 2001. Dispersal strategies, spatial heterogeneity and colonization success in fire-managed grasslands. **Ecological Modelling** **139**(1): 17-29.
- Laurance, W.F. 1999. Introduction and synthesis. **Biological Conservation** **91**(2-3): 101-107.
- Laurance, W.F.; Ferreira, L. V.; Merona, J.M.R.; Laurance, S.G. 1998. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology** **79**(6): 2032-2040.
- Leitão-Filho, H. de F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. In: L. P. C. Morellato (org.) **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da Unicamp.

- Leitão Filho, H. de F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais** 35: 41-46.
- Loiselle, B.A.; Ribbens, E.; Vargas, O. 1996. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical Lowland Wet Forest. **Biotropica** 28(1): 82-95.
- Lorenzi, H. (Autor-coord.). 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3^a ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 608p.
- Lorenzi, H. (Coord.). 1992. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol.1. 4^a. ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 384p.
- Lorenzi, H. (Coord.). 1996. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 416p.
- Lorenzi, H. (Coord.). 1998. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol.2. 2^a.ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 384p.
- Lorenzi, H. (Coord.). 1999. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3^a ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 1088p.
- Mack, A.L. 1998. The potential impact of small-scale physical disturbance on seedlings in a Papuan rainforest. **Biotropica** 30(4): 547-552.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London, Chapman and Hall.

- Manson, R.H.; Ostfeld, R.S.; Canham, C.D. 1999. Responses of small mammal community to heterogeneity along forest-old-field edges. **Landscape Ecology** **14**(4): 355-367.
- Mantovani, W. 1993. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape – SP**. Tese de Livre Docência. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Mantovani, W. 1998. Dinâmica da floresta pluvial Atlântica. Pp. 1-20. In: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. V.2. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo.
- Mantovani, W.; Rodrigues, R.R.; Rossi, L.; Romaniuc-Neto, S.; Catharino, E.L.M. & Cordeiro, I. 1990. A vegetação na serra do Mar em Salesópolis, SP. Pp. 348-384. In: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. V.1. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo.
- Martinez-Ramos, L.P. & Soto-Castro, A. 1993. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. **Plant Ecology** **107-108**(7): 299-318.
- Martínez-Garza, C.; González-Montagut, R. 2002. Seed rain of fleshy-fruited species in tropical pastures in Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology** **18**: 457-462.
- Martini, P.; Schlindwein, C. & Montenegro, A. 2003. Pollination, flower longevity, and reproductive biology of *Gongogra quinquenervis* Ruíz and Pavón (Orchidaceae) in an atlantic forest fragment of Pernambuco, Brazil. **Plant Biology** **5**: 495-503.

- Martins, F.R. & Santos, F.A.M. 2004. Técnicas Usuais de estimativa da Biodiversidade. **Holos (edição especial)**: 236-267.
- Matlack, G.R.; 1993. Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. **Biological Conservation** **66**(3): 185-194.
- Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: L.P.C. Morellato (org.) **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da Unicamp.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858.
- Neves, F.A. 1998. Estudo da depressão circular de Colônia, SP pelo método sísmico. **Revista Brasileira de Geociências** **28**(1): 3-10.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** **32**: 793-810.
- Peccinini, A.A. & Pivello, V.R. 2002. [Histórico do Uso das terras e Condição da Vegetação no PEFI. Pp: 252-259.](#) In: **D.C. Bicudo; M.C. Forti & C.E.M. Bicudo (orgs.) Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.**
- Penhalber, E.F. 1995. **Fenologia, Chuva de Sementes e Estabelecimento de Plântulas em um Trecho de Mata em São Paulo, SP**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 124p.

- Penhalber, E. de & Mantovani, W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **20**(2): 205-220.
- Pivello, V.R.; Petenon, D.; Jesus, F.M. de; Meirelles, S.T.; Vidal, M.M.; Alonso, R. de A.S.; Franco, G.A.D.C. & Metzger, J.P. 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta Botânica Brasilica** **20**(4): 845-859.
- Pizo, M.A. & Simão, I. 2001. Seed deposition patterns and the survival of seeds and seedlings of the palm *Euterpe edulis*. **Acta Oecologica** **22**(4): 229-233.
- Ponçano, W.T.; Carneiro, C.D.R.; Bistrichi, C.A; Almeida, F.F.M. & Prandini, F.L. 1981. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. IPT - Série Monografias n. 5.
- Primack, R.B. 1993. **Essentials of conservation biology**. Sunderland, Sinauer. 178p.
- Rejmánek, M. 1996. A Theory of seed plant invasiveness: the first sketch. **Biological Conservation** **78**(1-2): 171-181.
- Riccomini, C.; Turcq, B.J.; Ledru, M.; Sant'Anna, L.G. & Ferrari, J.A. 2005. Cratera de Colônia, SP – Provável astroblema com registros do paleoclima quartenário na Grande São Paulo. In: M. Winge; C. Schobbenhauss; M. Berbert-Born; E.T. Queiroz; D.A. Campos & C.R.G. Souza (eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Publicado na Internet em 26.05.2005 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sítio116/sítio116.pdf>

- Roizman, L.G. 1993. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de florestas secundárias em São Paulo, SP.** Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo. 184p.
- Rossi, L.A. 1994. A flora arbórea-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universidade "Armando de Salles Oliveira" (Sao Paulo, Brasil), **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo** 9(1): 1-105.
- Sanquetta, C.R. 1996. **Fundamentos biométricos dos modelos de simulação florestal.** Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná.
- Santos, S.L. dos & Válio, I.F.M. 2002. Litter accumulation and its effect on seedling recruitment in a Southeast Brazilian Tropical Forest. **Revista Brasileira de Botânica** 25(1): 89-92.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R J.; Margules. C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology** 5(1): 18-32.
- Scariot, A. 1998. Seed dispersal and predation of the palm *Acrocomia aculeata*. **Principes** 42(1): 5-8.
- Schupp, E.W. 1990. Annual variation in seedfall, postdispersal predation, and recruitment of a neotropical tree. **Ecology** 71: 504-515.
- Silva, D.C.G. 2003. **Florística, estrutura e informações sobre a regeneração natural de fragmentos de floresta de restinga no município de Bertioga – SP.** Tese de Doutorado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". 109p.
- Silva, F.C. 1994. Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da Encosta Atlântica no município de Morretes - Estado do Paraná. **Acta Biológica Paranaense** 23(1-4): 1-54.

- Silva, M.G. & Tabarelli, M. 2001. Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of Atlantic forest in northeast Brazil. **Acta Oecologica** **22**(5-6): 259-268.
- Sizer, N.; Tanner, E.V.J. 1999. Response of woody plant seedlings to edge formation in a lowland tropical rainforest, Amazonia. **Biological Conservation** **91**: 135-142.
- Smythe, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. **The American Naturalist** **104**: 25-35.
- Soriano, S. & Torres, R.B. 1995. Descrição de plântulas de árvores nativas. Pp. 27-46. In: **Anais do IX Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo**, Ilha Solteira 1992. Campinas.
- Souza, A.L.; Silva, G.F.; Chichorro, J.F. & Caraciolo, R.L. 2006. **Mata Nativa 2**. Viçosa, Copyright©Cientec Ltda.
- Souza, S.C.M. 2002 **Análise de alguns aspectos da dinâmica florestal em uma área degradada no interior do Parque Estadual do Jurupurá**, Ibiúna, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. 94p.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica Sistemática: guia para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, segundo APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 640 p.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2007. **Chave de identificação para as principais famílias de angiospermas nativas e cultivadas do Brasil**. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 31p.

- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2^a. ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 704p.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation** **91**: 119-127.
- The Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**(4): 399-436.
- Tilman, D. 1997. Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. **Ecology** **78**(1): 81-92.
- Tilman, D. 1999. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. **Ecology** **80**: 1455-1474.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology** **33**: 200-209.
- van der Pijl. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd. ed. Berlin, Springer-Verlag. X+214p.
- Varella, P.G. & Atulim, R. 2005. Cratera de Colônia São Paulo/SP, aspectos gerais. **Revista Macrocosmo.com** **24**: 14-21.
- Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE.

Walter, H. 1971. The continuously wet tropical rain Forest. Pp. 72-143. In: J.H. Burnett **Ecology of tropical and subtropical vegetation**. New York, Van Nostrand Reinhold Company.

Whitmore, T.C. 1983. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry Abstracts 44**: 767-779.

Wilson, M.F. 1993. Dispersal mode, seed shadows, and colonization patterns. **Plant Ecology 107-108(1)**: 261-280.

Sites consultados:

<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br> : Atlas Ambiental do Município de São Paulo, acessado em 10.05.2006.

<http://www.achave.blogger.com.br> : A C H A V E - Associação Comunitária Habitacional Vargem Grande, acessado em 03.05.2008.

http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente : Portal da Prefeitura do Município de São Paulo, acessado em 10.05.2008.

<http://www.mobot.org> : Missouri Botanical Garden – W3TROPICOS

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)