

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

VANESSA NEVES FERREIRA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS DE
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman EM
FRAGMENTO FLORESTAL DA MATA ATLÂNTICA,
SÃO LUIZ DO PARAITINGA-SP**

**TAUBATÉ – SP
2007**

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS DE *Syagrus
romanzoffiana* (Cham.) Glassman EM FRAGMENTO
FLORESTAL DA MATA ATLÂNTICA, SÃO LUIZ DO
PARAITINGA-SP**

VANESSA NEVES FERREIRA
Licenciada em Ciências Biológicas

Orientadora: Prof^a. Dr^a. **SIMEY THURY VIEIRA FISCH**

Dissertação apresentada ao programa de
Pós-graduação em Ciências Ambientais da
Universidade de Taubaté, para obtenção
do título de Mestre em Ciências
Ambientais.

Área de Concentração: Ciências
Ambientais.

**Taubaté-SP
2007**

**Ficha catalográfica elaborada pelo
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

Ferreira, Vanessa Neves

Distribuição espacial de indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (cham.)
glassman em fragmento florestal da Mata Atlântica, São Luiz do Paraitinga-
SP. – Vanessa Neves Ferreira - 2007
59 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2007.

Orientação: Profa. Dra. Simey Thury Vieira Fisch, Programa
de Pós-graduação em Ciências Ambientais

1. Arecaceae. 2. efeito-borda. 3. padrão espacial. 4.
Fragmentação florestal. II Título.

VANESSA NEVES FERREIRA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS DE *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman EM FRAGMENTO FLORESTAL DA MATA ATLÂNTICA, SÃO LUIZ DO PARAITINGA-SP

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Ciências Ambientais.

Dissertação aprovada em 11/04/2007

Banca Examinadora

Comissão Julgadora	Instituição
Prof ^a . Dr ^a . Simey Thury Vieira Fisch	Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais - UNITAU
Prof. Dr. Itamar Alves Martins	Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais - UNITAU
Prof ^a . Dr ^a Walderez Moreira Joaquim	Universidade do Vale do Paraíba

Prof^a Simey Thury Vieira Fisch
Orientador

DEDICO

*À minha mãe Márcia e ao meu
pai Ademar, que foram os
principais motivadores para
realização desta dissertação.*

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre está presente em meu coração.

A Prof^a Dr^a Simey Thury Vieira Fisch, pela valiosa orientação, paciência, dedicação, serenidade e por ter acreditado nesse trabalho.

Aos meus amados irmãos Valéria e Ademar Jr., ao meu querido sobrinho Nicolas, ao meu cunhado Cleber e ao amigo-irmão Felipe pela paciência, carinho e apoio moral.

A minha grande amiga Cristiane que esteve comigo em todos os momentos na elaboração dessa dissertação.

Aos Drs. membros da banca de qualificação, que me ajudaram com valiosas sugestões no trabalho.

A todos os colegas que ajudarem nas idas a campo.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na elaboração deste.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	vii
SUMMARY	ix
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DA LITERATURA	04
2.1 Mata Atlântica	04
2.2 Fragmentação florestal	05
2.3 Efeito de borda	06
2.4 Ecologia de palmeiras	08
2.5 Estádios ontogenéticos de palmeiras	09
2.6 Dispersão de sementes	10
2.7 Padrão espacial e recrutamento	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Região do estudo – Localização geográfica	13
3.2 Local de estudo	15
3.3 Espécie em estudo	17
3.4 Amostragem e procedimentos	18
3.5 Caracterização dos estádios ontogenéticos	20
3.6 Padrão espacial da população	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Caracterização dos estádios ontogenéticos	22

4.2 Estrutura da população	26
4.3 Padrão espacial das populações	29
4.4 Distância média entre indivíduos	32
5 CONCLUSÕES	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 - Localização geográfica do município de São Luiz do Paraitinga-SP, do fragmento estudado (45°18'38"W, 23°13'23"S) e dos transectos amostrados	14
Figura 2 - Fotografia aérea do fragmento em 1973 e limites do tamanho em 2005	16
Figura 3 - (a) Vista do entorno do fragmento na região de São Luiz do Paraitinga – SP. (b) Eucaliptal plantado na borda do fragmento	16
Figura 4 - <i>Syagrus romanzoffiana</i> : a) planta adulta; b) detalhe da infrutescência	17
Figura 5 - Desenho esquemático dos transectos onde foram alocados as parcelas circulares de 100m ²	19
Figura 6 - Esquema geral da parcela circular, mostrando a orientação da mesma, o adulto central e adulto mais próximo dentro e fora da parcela	19
Figura 7 - Estádios ontogenéticos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) (Glassman (Aracaceae): a) plântula, b) jovem, e c) adulto	20
Figura 8 - Distância média dos indivíduos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> (plântulas, jovens e adultos) em relação ao adulto central e adulto mais próximo nas parcelas dos transectos da borda e do interior do fragmento florestal	31
Figura 9 - Número de indivíduos (plântulas, jovens e adultos) em relação à distância do adulto central e adulto mais próximo nas parcelas dos transectos da borda e do interior do fragmento florestal	32

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Média e desvio padrão dos caracteres macro-morfológicos vegetativos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> em função da classe de altura (n=15)	25
Tabela 2 - Número de parcelas amostradas, número de indivíduos e densidade por hectare de plântulas, jovens e adultos encontrados nos transectos de borda e interior do fragmento florestal de São Luiz do Paraitinga-SP	28
Tabela 3 - Comparação do número de indivíduos e da densidade (ind/ha) de <i>Syagrus romanzoffiana</i> no fragmento florestal de São Luiz do Paraitinga-SP e na Reserva de Santa Genebra – Campinas	29

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS DE *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman EM FRAGMENTO FLORESTAL DA MATA ATLÂNTICA, SÃO LUIZ DO PARAITINGA – SP.

Autora: VANESSA NEVES FERREIRA

Orientadora: PROF^a. DR^a. SIMEY THURY VIEIRA FISCH

RESUMO

O presente trabalho foi realizado em um fragmento florestal de Mata Atlântica em São Luiz do Paraitinga - São Paulo, com o objetivo de verificar como é a estrutura da população da palmeira *Syagrus romanzoffiana* no fragmento florestal, se o padrão espacial altera nos diversos estádios de desenvolvimento e entre borda e interior e se a distância média entre os indivíduos da população difere entre borda e interior. Foram marcados dois transectos de 200m x 25m cada no sentido borda-interior a uma distância de 50 metros um do outro. Em cada transecto, os indivíduos adultos encontrados foram considerados como adulto central de parcelas circulares de 100m², alocadas visando identificar a distribuição de plântulas e jovens em relação aos adultos. Foram feitas 8 parcelas no transecto de borda e 6 parcelas no transecto de interior. O ciclo de vida das palmeiras foi dividido em 6 estádios de desenvolvimento ontogenético de acordo com a altura do estipe: plântula, infante, juvenil 1, juvenil 2, imaturo e adulto. A população, com predominância plântulas tanto na borda (88,5%) quanto no interior (62,9%). Os resultados do Índice de Morisita indicaram que o padrão espacial da população na borda e no interior foi agregado, ($I_d = 1,33$ e $I_d = 1,61$, respectivamente). Na borda a distância média da população em relação ao adulto central foi de 361 cm sendo maior no interior, 383 cm. O mesmo ocorreu em relação a distância média ao adulto mais próximo, na borda foi de 328 cm e 372 cm no interior.

Palavras-chave: Arecaceae, efeito-borda, Distribuição espacial, Fragmentação florestal.

SPATIAL DISTRIBUTION OF *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman INDIVIDUALS IN FRAGMENT OF THE ATLANTIC RAIN FOREST, SAO LUIZ PARAITINGA – SP, BRAZIL.

Author: VANESSA NEVES FERREIRA

Adviser: PROF^a. DR^a. SIMEY THURY VIEIRA FISCH

SUMMARY

The present survey was carried out in a forest fragment of the Atlantic rain forest in Sao Luiz de Paraitinga – SP, Brazil. The goal was to study the *Syagrus romanzoffiana* palm population structure, if the spatial pattern varies in different developmental stages between the border and the interior of the fragment, and if the average distance of individuals varies between these areas. Two 200x25m parallel transects were allocated, one along the border contours and the other in the interior of the fragment, at a distance of 50 m one from the other. To identify the distribution of seedling and juveniles in relation to adults, in each transect, were allocated 100m² circular plots with one adult individual considered as the central adult. In border transect 8 plots were sampled and in the interior transect only 6 plots were sampled. The population had higher seedling predominance in the border (88.5%) than in the interior (62.9%). The results of the Index of Morisita indicated that the spatial pattern of the population in the border and the interior was aggregate ($I_d = 1.33$ and $I_d = 1.61$, respectively). The average distance between the central adult and the population was higher in the border transects (361cm) than in the interior transects (383). The same was observed for the average distance between other adults and juveniles that is, they were closer to each other in the border transects (328cm) than in the interior transects (372cm).

Key Words: Aracaceae, edge effects, spatial distribution; fragmentation

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um complexo e exuberante conjunto de ecossistemas florestais de grande importância por abrigar uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, ocorrendo em 17 estados, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul. Infelizmente, é também um dos biomas mais ameaçados do mundo devido às constantes perturbações ou ameaças de destruição dos habitats nas suas variadas tipologias e ecossistemas associados.

O alto grau de interferência é conhecido, desde o início da colonização europeia, com a ocupação dos primeiros espaços territoriais próximos à região costeira e a exploração do pau-brasil. Novos ciclos de desenvolvimento e de integração nacional surgiram e instalou-se de vez um processo de industrialização e, conseqüentemente, de urbanização, com as principais cidades e metrópoles brasileiras assentadas hoje na área originalmente ocupada pela Mata Atlântica, que fizeram com que sua vegetação natural fosse reduzida drasticamente (SOS MATA ATLÂNTICA & INPE 2002).

A conservação da biodiversidade é um dos maiores desafios encontrados, devido ao elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Uma das principais conseqüências dessas perturbações é a alta fragmentação das florestas tropicais, como por exemplo, a Mata Atlântica (VIANA & PINHEIRO, 1998). O acelerado processo de fragmentação desse tipo de vegetação tornou-a uma das áreas de maior prioridade para conservação biológica de todo o mundo, pois nela estão espécies endêmicas da fauna e flora (DARIO; VICENZO; ALMEIDA, 2002).

Grandes áreas das florestas tropicais do mundo vêm sofrendo desmatamentos e sendo convertidas em pastagens, plantios de *Eucalyptus* e *Pinus*. Gunther *et al.* (2006), consideram que estes plantios de espécies exóticas são “stands” uniformes de baixa diversidade. Estas áreas (florestais ou não) constituem-se na matriz onde se encontram inseridos fragmentos florestais. Esta é uma situação é comum no sudeste brasileiro (Viana & Pinheiro, 1998)

Nas bordas de fragmentos florestais, comunidades vegetais da matriz e da floresta se encontram. Sendo assim, as bordas podem ser entendidas como área de transição entre unidades da paisagem de hábitat e não hábitat, regidas pelas “forças de interação” entre as mesmas (Murcia, 1995; Paciência & Prado, 2004).

Segundo Murcia (1995), os efeitos de borda aplicam-se diretamente sobre grupos biológicos distintos qualitativa (tipos de efeitos) e quantitativamente (intensidade).

A fragmentação florestal pode influenciar nos padrões locais e regionais de biodiversidade, ocorrendo perda de micro-habitats e isolamento de habitats, mudanças nos padrões de dispersão e migração de espécies nativas e erosão do solo (SCARIOT, 1998a). Este processo provoca uma série de efeitos relacionados à composição e estrutura da comunidade, na biologia de populações e na interação das espécies nas florestas tropicais (FAHRIG, 2003).

Uma planta só pode adquirir os recursos necessários à sua sobrevivência, tais como luz, água e nutrientes, se ocupar um espaço suficiente para capturá-los. A maneira na qual os indivíduos de uma determinada população ocupa o espaço é chamada de padrão espacial (BROWER & ZAR, 1984). Isto é resultado da ação conjunta de fatores bióticos e abióticos, sobre processos de mortalidade e recrutamento, podendo determinar que a distribuição espacial seja diferente em cada estágio ontogenéticos dos indivíduos de uma população (DALE, 2000).

Na Mata Atlântica, ocorrem cerca de 40 espécies de palmeiras, sendo que algumas são endêmicas (HENDERSON *et al.*, 1995). O estudo realizado por Fleury (2003) mostra que as sementes e frutos desses vegetais são utilizados na dieta de aves e mamíferos. Apesar da grande diversidade e importância para fauna, estudos sobre palmeiras nas florestas tropicais são bem escassos, com exceção de algumas espécies com grande importância econômica.

Nestas florestas, a espécie arbórea mais abundante é a palmeira *Euterpe edulis*, conhecida popularmente como juçara, e a palmeira *Syagrus*

romanzoffiana, é apontada como uma das mais comuns nos levantamentos fitossociológicos no sudeste brasileiro (Fisch 1998).

Porém, estudos sobre os padrões espaciais de indivíduos jovens em reação aos adultos sob efeito da fragmentação florestal que são de fundamental importância para a compreensão da dinâmica de ocupação da espécie em habitats alterados, ainda inexistem.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar e analisar os padrões espaciais de indivíduos jovens em relação aos adultos da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em um fragmento florestal, procurando responder aos seguintes questionamentos:

- Como se encontra estruturada a população no fragmento florestal?
- O padrão espacial altera entre os diversos estádios de desenvolvimento e entre a borda e interior do fragmento florestal?
- Há diferença entre a distância de distribuição na população em relação a borda e interior do fragmento?

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Mata Atlântica

A principal formação florestal da costa Atlântica brasileira é popularmente conhecida como Mata Atlântica.

Atualmente, não só a comunidade científica, mais diversos setores como a mídia e a população em geral, têm observado atentamente o processo de fragmentação e destruição de florestas tropicais. Este interesse se dá por ser um fenômeno mundial e por sua importância na conservação da biodiversidade (VIANA & TABANEZ, 1996; TABANEZ, 1997; CONSERVATION-INTERNATIONAL, 2000 e MYERS *et al.*, 2000).

A Mata Atlântica possui altos níveis de diversidade biológica e endemismo, contendo 7% das espécies mundiais, muitas endêmicas no status de ameaçadas de extinção (QUINTELA, 1990) O fato de ser um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo, faz com que esse bioma seja considerado um dos cinco mais importantes “hotspots” para a conservação da biodiversidade do planeta (MYERS *et al.*, 2000).

A Mata Atlântica pode ser subdividida em duas regiões por diferenças pluviométricas e climáticas (JOLY *et al.*, 1991 e LEITÃO FILHO, 1993). A primeira é constituída pela Floresta Ombrófila, a qual originalmente cobria toda a extensão da costa atlântica brasileira, e a segunda pela Floresta Semidecídua, situada a oeste estendendo-se à região de planalto. A Floresta Semidecídua possui uma precipitação média anual inferior a da Floresta Ombrófila, com uma pronunciada estação seca durante o outono e o inverno.

As três formações florestais da Mata Atlântica, conforme Joly *et al.* (1991), são as matas das planícies litorâneas, as matas de encosta e as matas de altitude. Segundo o sistema de classificação do IBGE (1992) este bioma abrange as seguintes vegetações: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Decidual,

Floresta Estacional Semidecidual, Mangues, Restingas, Campos de Altitude, Brejos Interioranos, Encraves Florestais do Nordeste.

2.2. Fragmentação Florestal

As florestas tropicais estão inclusas em um dos ecossistemas mais ricos em espécies do planeta, que devido à alta taxa de degradação e desmatamento, tem sofrido a perda de inúmeras espécies da flora e da fauna, ocasionando à diminuição da área de ocorrência das espécies e isolamento dos habitats originais (TANIZAKI & MOULTON, 2000). Esse acelerado processo ocorre devido a implantação inadequada da agricultura e a desorganização na mineração e exploração de madeira, entre outros fatores. Este processo tem se intensificado nos últimos anos com a fragmentação de grandes áreas de florestas primárias (RODRIGUES *et al.*, 2004).

A fragmentação florestal é o processo no qual áreas contínuas são subdivididas em áreas de tamanho reduzido devido a destruição do habitat (LOVEJOY *et al.*, 1997), constituindo ilhas do ecossistema original inseridos em uma matriz com diferentes ecossistemas (SAUNDERS *et al.*, 1991). Porém nem sempre fragmentos podem ser inseridos como ilhas, pois dependendo da permeabilidade da matriz e o grau de isolamento o remanescente pode ter um alto fluxo de animais e propágulos (METZGER, 2000 e STEFFAN-DEWENDER *et al.* 2002).

As comunidades vegetais e animais estão susceptíveis a extinção uma vez que ocorre a fragmentação da floresta. Os fatores abióticos que se apresentam na borda do fragmento afetam diretamente a integridade das plantas. Na borda, normalmente há mais luminosidade, vento e a umidade é menor que seu interior, ou impedindo à colonização de muitas espécies arbóreas, inibindo a regeneração das espécies tolerantes a sombra e estimulando a proliferação de lianas e espécies exóticas (KATTAN, 2002).

A fragmentação das florestas pode afetar a abundância e distribuição dos organismos, causando o aumento ou a diminuição das populações

podendo levar algumas espécies à extinção (SCARIOT, 2001). Isto ocorre, pois a fragmentação pode limitar o potencial de uma espécie para dispersão e colonização. A invasão de espécies adaptadas às áreas alteradas ou degradadas pode competir nas áreas de borda dos fragmentos com as espécies nativas, levando ao desaparecimento (TANIZAKI & MOULTON, 2000).

Alguns mecanismos poderiam ser citados como relacionados à degradação dos ambientes florestais e na invasão de espécies animais como: distúrbios associados ao desmatamento com a retirada de recursos vegetais, alterações no curso dos rios e a intrusão de fogo e fumaça em fragmentos, diminuição das populações pela perda de área e endocruzamento, redução na imigração, efeito de borda, perda de elos da cadeia trófica de alta ordem (TANIZAKI & MOULTON, 2000).

A degradação da Mata Atlântica aponta para a necessidade de se gerenciar os fragmentos e as paisagens, iniciando pela identificação dos fatores de degradação. A importância relativa dos fragmentos florestais na composição da cobertura florestal das paisagens intensamente cultivadas e a biodiversidade residente nestes permite defini-los como elemento chave para a recuperação qualitativa destas paisagens visando a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida (VIANA & PINHEIRO, 1998).

2.3 Efeito de Borda

O efeito de borda é definido por Murcia (1995) como “uma zona ecótono, resultado da interação de ecossistemas, o florestal e o adjacente, separados por uma transição abrupta”.

Áreas de florestas pequenas e isoladas são mais acessíveis a pessoas e, como consequência são mais vulneráveis a ações predatórias, desmatamento, invasão de gado e queimadas (LAURENCE, 2001).

Segundo Scariot (1998a), o aumento dos efeitos de borda para palmeiras da Amazônia ocorre quando os fragmentos são menores. As alterações do micro clima na borda são especialmente prejudiciais para as

espécies climáticas, as quais normalmente são naturalmente raras (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

A borda da floresta é um ambiente alterado onde espécies ruderais podem facilmente se estabelecer, aumentando em número, e então se dispersar para o interior do fragmento diminuindo o número de espécies no fragmento, pois o micro ambiente em uma borda de fragmento é diferente daquele do interior da floresta (PRIMACK & RODRIQUES, 2002).

Existem três tipos de efeitos causados pela borda: os abióticos, os bióticos diretos e bióticos indiretos. Os abióticos envolvem alterações nas condições microclimáticas: a penetração de luz e a velocidade do vento são maiores na borda de uma mata, pois a barreira protetora formada pelas árvores foi eliminada (MURCIA, 1995); os bióticos diretos envolvem alterações na composição, distribuição e abundância das espécies devido às alterações físicas próxima a borda, e os efeitos bióticos indiretos, são as mudanças nas interações ecológicas, como parasitismo, competição, predação, polinização e dispersão de sementes, decorrentes das mudanças causadas pelos efeitos bióticos diretos (FLEURY, 2003).

Ao lado desses efeitos, o aumento da temperatura e diminuição da umidade provocam alterações na biota da borda, uma vez que as espécies de plantas e de animais são freqüentemente adaptadas às certas temperaturas, umidade, e níveis de luz e essas mudanças eliminarão muitas espécies dos fragmentos de floresta (PRIMACK & RODRIQUES, 2002).

A mortalidade de árvores em fragmentos florestais resulta em manchas de áreas abertas em áreas de transição (borda-interior), agravando ainda mais os efeitos micro climáticos negativos. As plantas que sobrevivem perdem mais folhas devido a esse estresse, resultando em uma maior deposição de serapilheira, acarretando com esse acúmulo de biomassa vegetal morta. Assim, a borda torna-se mais suscetível a incêndio em épocas de seca, podendo esse processo se tornar crônico (TONHASCA, 2005).

2.4 Ecologia de palmeiras

Na Mata Atlântica ocorrem 40 espécies de palmeiras, sendo muitas dessas endêmicas (HENDERSON *et al.*, 1995). As palmeiras possuem importâncias naturais, econômicas e ecológicas visto que são usadas na alimentação humana na forma de frutos e palmito e até de produtos elaborados e também apreciados por várias espécies da fauna silvestre pelas suas folhas, polpa de frutos e sementes.

Estudos que descrevem dietas de aves e mamíferos neste bioma têm demonstrado que os frutos de palmeiras são utilizados por uma ampla variedade de animais, como psitacídeos, tucanos, morcegos, roedores e primatas (GALETTI *et al.*, 1992; FACURE & GIARETTA, 1996; OLMOS, 1997; GALETTI *et al.*, 1999; BONADIE & BACON, 2000 e REIS *et al.*, 2000).

Apesar da sua diversidade e importância para fauna, estudos sobre as palmeiras da Mata Atlântica são escassos, com exceção de espécies com importância econômica, como o palmito juçara (*Euterpe edulis*; REIS *et al.*, 2000).

Algumas populações de *Euterpe edulis* estão altamente ameaçadas pelo corte ilegal e exploração intensiva (GALETTI & FERNANDEZ, 1998).

Assim como o palmito juçara, outras espécies de palmeiras da Mata Atlântica como o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), podem estar sendo drasticamente afetadas por ações antrópicas. Wright *et al.*, (2000) apontam como conseqüências destas ações a perda do hábitat específico para o estabelecimento da espécie, a extinção local de seus principais dispersores de sementes causados por perda de hábitat e/ou pressão de caça.

Algumas palmeiras possuem uma elevada abundância em locais perturbados podendo empregar o termo invasor, por exemplo, para a palmeira *Eugeissana tristis* na Malásia, que inibe o desenvolvimento da regeneração florestal (TOMLINSON, 1990). De acordo com Scariot (2001), na floresta amazônica a palmeira *Lepidocaryum tenue*, representava na área de estudo 91% do total de indivíduos e também foi considerada como invasora por este autor.

2.5 Estádios Ontogenéticos de Palmeiras

Uma planta apresenta características individuais como mudanças morfológicas, anatômicas, fisiológicas e bioquímicas que em cada fase de seu desenvolvimento, além de sua idade cronológica, caracterizam seu estágio ontogenético. Esses estádios podem ser identificados pelo aparecimento de estruturas novas, que até então não estavam presentes ou pela perda destas, através de uma avaliação morfológica das folhas (número de folhas e pares de folíolos), presença de sementes (plântulas), presença de inflorescências, infrutescências e/ou cicatrizes destas (adultos) (TOMLINSON, 1990). E com base nos estudos de Gatsuk *et al.* (1980) esses estádios apresentam fases distintas de desenvolvimento da planta que podem ser reconhecidos em trabalhos de campo.

Em estudo com a palmeira *Euterpe edulis*, Fisch (1998) estabeleceu cinco estádios ontogenéticos, sendo plântulas (folhas palmadas e pecíolo grande em relação ao limbo), infantes (folhas pinadas), jovem (exposição do estipe e presença de pecíolo), adulto vegetativo (desaparecimento do pecíolo e início da estabilização do número de folhas) e adulto reprodutivo (estabilização do número de folhas e presença de cachos).

Monteiro (2004) utilizou para palmeira *Bactris setosa* cinco estádios de desenvolvimento: plântulas (folhas bífidadas e pecíolo maior que o limbo), infantes (presença de folhas pinadas e aumento no número de pecíolos), jovens 1 e 2 (aparecimento das primeiras infrutescências e estabilização no número do folhas e segmentos) e adulto (estabilização da altura e diâmetro e presença de frutos).

Para a palmeira *Syagrus romanzoffina* Bernacci (2001) classificou a população em seis estádios ontogenéticos, sendo plântulas (largura da folha menor que 2 cm); juvenil fase 1 (largura da folha maior que 2 cm); juvenil fase 2 (aparecimento da segmentação foliar); imaturo (estipe aéreo presente e visível); virgem (presença de raízes caulígenas) e reprodutivo (presença de estruturas reprodutivas).

2.6 Dispersão de sementes

Segundo Howe (1986), dispersão é o transporte das sementes para local mais próximo ou distante da planta parental, variando de centímetros até quilômetros. É conhecidamente um fator muito importante, que afeta no recrutamento de plantas, distribuição espacial e variabilidade genética. A dispersão de sementes apresenta vantagens que inclui a redução nos níveis de predação, melhora na germinação e colonização de novos habitats (SILVA & TABARELLI, 2001).

São considerados como dispersores, aqueles animais que tomam diretamente os frutos da planta e transportam as sementes até um local onde supostamente as mesmas são capazes de se estabelecer (REIS & KAGEYAMA, 2000).

A dispersão da semente de palmeiras pode aumentar a probabilidade de a semente alcançar uma situação adequada sob a qual se estabelece, diminuindo assim o nível de predação e introduzindo a planta em um outro hábitat (SCARIOT, 1998b).

O estágio de semente representa um dos períodos altos da mortalidade no ciclo de vida de muitas espécies de plantas e uma redução substancial da produção de semente, devido à predação, pode afetar a abundância e a distribuição das plantas (SCARIOT, 1998b).

A dispersão de sementes de palmeiras por mamíferos para longe da planta-mãe tem importantes efeitos diretos e indiretos na regeneração dessas espécies, onde os efeitos diretos envolvem a dispersão e predação das sementes por esses animais e os indiretos envolvem mudanças nas taxas de predação por besouros. Com isso causam alterações nas comunidades de mamíferos que atuam como predadores e dispersores de sementes causando grandes impactos no recrutamento das sementes e em outros aspectos da demografia das plantas (PIRES *et al.*, 2003).

Estudos sobre a ecologia da dispersão das palmeiras identificaram roedores, primatas e pássaros como os principais dispersores de sementes da palmeira *Bactris acanthocarpa* (SILVA & TABARELLI, 2001).

Segundo estudo realizado por Fleury (2003), os principais dispersores de sementes de *S. romanzoffiana* são os esquilos *Sciurus ingrami* (caxinguelês e serelepes), estando a sobrevivência de suas sementes ligada a distribuição e abundância de esquilos.

Muitas espécies de herbívoros são altamente susceptíveis à fragmentação do habitat e ficam completamente perdidos entre os remanescentes da floresta aberta pelo homem. A perda das conexões entre os fragmentos, pode afetar diretamente a distância de dispersão de sementes, o estabelecimento da semente e a sobrevivência das plântulas; e adicionar efeitos indiretos na regeneração das plantas se a competição favorecer outros herbívoros (WRIGHT & DUBER, 2001).

2.7 Padrão espacial e recrutamento

Uma planta só pode adquirir os recursos necessários à sua sobrevivência, tais como luz, água e nutrientes, se ocupar um espaço suficiente para capturá-los. A maneira na quais indivíduos de uma determinada população ocupa o espaço é chamada de padrão espacial (BROWER & ZAR, 1984).

O padrão espacial é resultado da ação conjunta de fatores bióticos e abióticos, sobre processos de mortalidade e recrutamento, podendo determinar que o padrão espacial seja diferente em cada estágio ontogenéticos dos indivíduos de uma população (DALE, 2000). Os fatores abióticos que afetam no padrão espacial são: tipo de solo, estresse hídrico, luminosidade, já os bióticos são os polinizadores, dispersores e espécies competidoras. Com isso, concluiu-se que as variáveis ambientais dimensionam o padrão espacial, que pode ser classificado como aleatório, agrupado e regular (BUDKE *et al.*, 2004).

Em uma população vegetal, as plantas encontram-se arranjas conforme associações intra e interespecíficas existentes ao longo de sua distribuição natural. O tipo de distribuição espacial que uma espécie apresenta é padrão resultante de vários fatores que interagem entre si (BUDKE *et al.*, 2004).

Janzen (1970) e Connell (1971) propuseram separadamente, um modelo para distribuição de organismos, no qual prediz que a chance de recrutamento de indivíduos em uma população é maior a uma determinada distância de planta-mãe. Essa distância seria uma das funções das curvas médias de dispersão e sobrevivência até a maturidade dos indivíduos da população. Assim, as curvas estariam relacionadas com as características de dispersão no tempo e no espaço e com fatores de mortalidade dependentes da distância e densidade.

Clark & Clark (1984), fizeram uma revisão de 24 conjuntos de árvores tropicais, constatando que a maioria apresenta mortalidade da progênie dependente da distância ou densidade. Em alguns casos, observaram ainda evidências relacionadas a uma distância crítica mínima de recrutamento para algumas espécies. Entretanto, há alguns casos que não se encaixam em nenhuma das previsões anteriores. Nesses casos podem ocorrer outros fatores para mortalidade, como: grande heterogeneidade ambiental, interferência interespecífica, mecanismos de alopatría, entre outros, sendo todos esses fatores considerados importantes na determinação dos padrões espaciais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Região do Estudo - Localização Geográfica

A pesquisa foi realizada em um fragmento florestal localizado no município de São Luiz do Paraitinga (45°18'38"W, 23°13'23"S), localizado na Serra do Mar, na região conhecida como Alto Paraíba – situada entre o Vale do Paraíba e o Litoral Norte do Estado de São Paulo (Figura 1).

A região era originalmente coberta por vegetação de Mata Atlântica. A ocupação das terras se deu por conta de pequenas propriedades rurais, centrada numa agricultura local de subsistência, principalmente feijão e milho, que viria a ser permeada pelos ciclos do café e da pecuária leiteira. Hoje convive com monoculturas de eucalipto. A paisagem atual do município é composta, portanto, por áreas de pastagens, plantações de eucalipto, áreas de lavoura e fragmentos florestais de tamanhos e em estádios sucessionais variados (PRADO, 2004).

A altitude na região varia entre 870m e 1100m. O relevo é montanhoso, onde prevalece o solo do tipo latossolo e podzólicos. A vegetação dominante é classificada como Floresta Ombrófila Densa, sendo um dos tipos de floresta Atlântica do Brasil que ocorre de 500-1200m (VELOSO *et al.*, 1991).

O clima regional é do tipo Cwa no sistema de Köppen: tropical de altitude. A precipitação anual é de 2180 mm, com períodos mais chuvosos entre os meses de dezembro e março (TABARELLI & MANTOVANI, 2000).

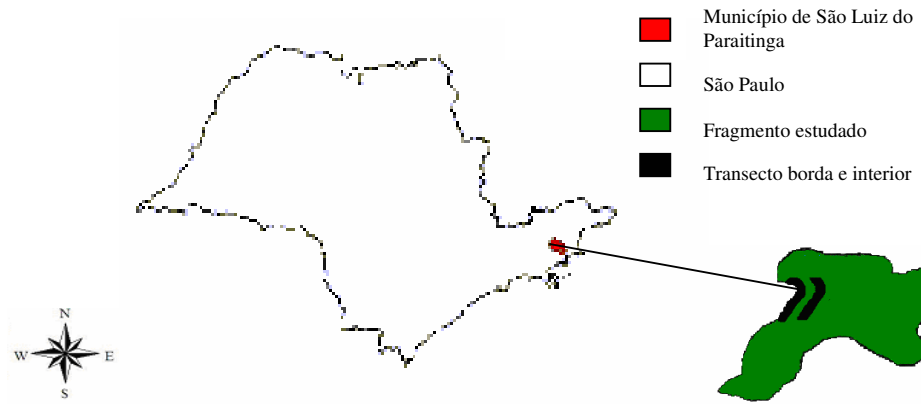


Figura 1 Localização geográfica do município de São Luiz do Paraitinga-SP, do fragmento estudado ($45^{\circ}18'38''\text{W}$, $23^{\circ}13'23''\text{S}$) e dos transectos amostrados.

3.2 Local de estudo

O fragmento florestal estudado encontra-se na região centro oeste do município de São Luiz do Paraitinga, a uma distância de 4,7 km (em linha reta) e 7,5 km pela estrada do centro da cidade. Possui área total estimada em 11 hectares. De acordo com a fotografia aérea de 1973, o fragmento perdeu 15% de área na parte norte, não alterando muito seu formato, e a parte sul do fragmento aparentemente regenerou (Figura 2) (PRADO, 2004).

A área estudada apresenta altitude variando entre 778 a 841 metros acima do nível do mar e sendo a região sul e central a mais elevada. A drenagem mais próxima encontra-se paralela à face leste do fragmento no sentido norte-sul com um córrego bem pequeno, que vai desaguar no Rio Paraitinga localizada aproximadamente a 443 metros de distância do fragmento. Há um pequeno plantio de eucalipto e lavoura de milho adjacente ao fragmento.

Através de uma imagem do satélite Spot-V, Prado (2004) classificou a vegetação desse fragmento como mata (10,4 hectares, 93.70 %) e como pasto (0,7 hectares, 6.3 %). A provável retirada de madeira permitiu a criação de grandes clareiras (dossel aberto) e a instalação de gramíneas e bambu no interior do fragmento, correspondendo à vegetação qualificada como pasto por Prado (2004) (Figura 3). Verificou-se nas áreas de clareiras a presença de ossos de animais, indicando que o gado da pastagem do entorno adentra ao fragmento.

Observou-se que a borda é composta por uma vegetação de sub-bosque semi-denso, com arbustos entre 1,0 e 1,5 m de altura, e um dossel semi-fechado de árvores com até 15 m de altura, sugerindo assim passagem de luz difusa no local. Verificou-se que o solo mais úmido é coberto por uma camada de serrapilheira espessa, formado por folhas secas e frutos caídos de herbáceas e palmeiras. A presença de roedores e insetos é grande, observou-se intensa predação das folhas e frutos de *Syagrus romanzoffiana*.

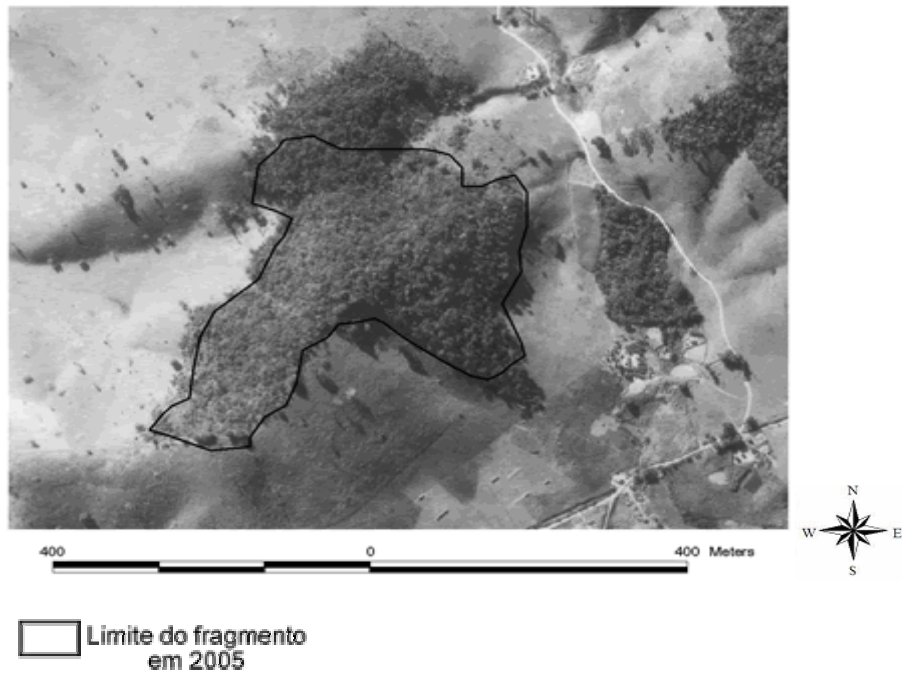


Figura 2 Fotografia aérea do fragmento em 1973 e limites do tamanho em 2005 (EXTRAÍDO PRADO, 2006).

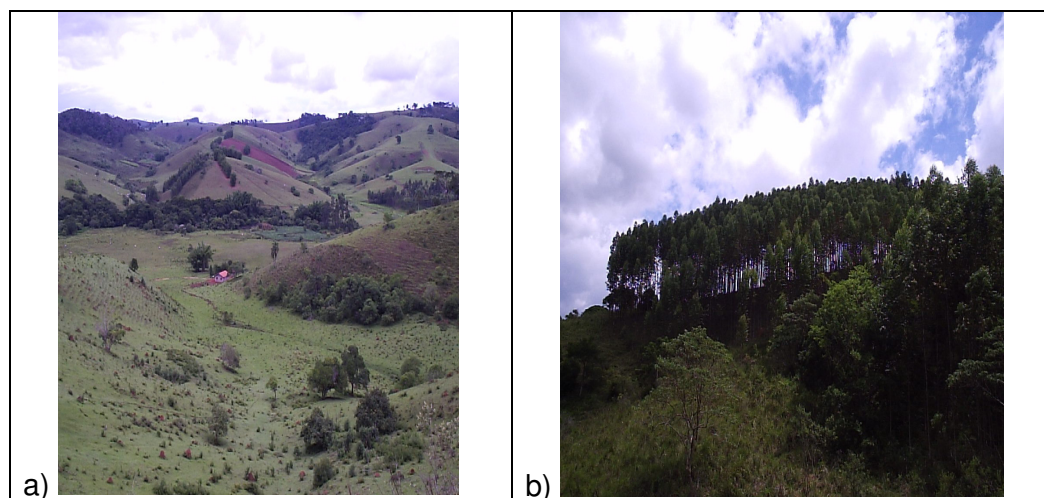


Figura 3 (a) Vista do entorno do fragmento na região de São Luiz do Paraitinga – SP. (b) Eucaliptal plantado na borda do fragmento.

3.3 Espécie em estudo

A espécie estudada foi a palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, conhecida vulgarmente como jerivá (Figura 4a). Apresenta ampla ocorrência nas regiões brasileiras sudeste e sul. Ocorrem também no Paraguai, Uruguai e Argentina (HENDERSON *et al.*, 1995).

Esta palmeira tem como características o caule simples, medindo de 8 a 15m de altura e 35 a 50 cm de diâmetro (Figura 4b); suas folhas são em número de 8 a 15, arqueadas, de 2,5 a 4m de comprimento; a inflorescência é pendente, interfoliar; bráctea peduncular, lenhosa e amarela; os frutos são globulosos quando maduros, possuem a cor amarela (LORENZI *et al.*, 2004).

É uma espécie que apresenta variações morfológicas de acordo com a região que habita. Essa palmeira é altamente decorativa, usada em paisagismo, sendo a palmeira nativa mais cultivada no Brasil (LORENZI *et al.*, 2004).

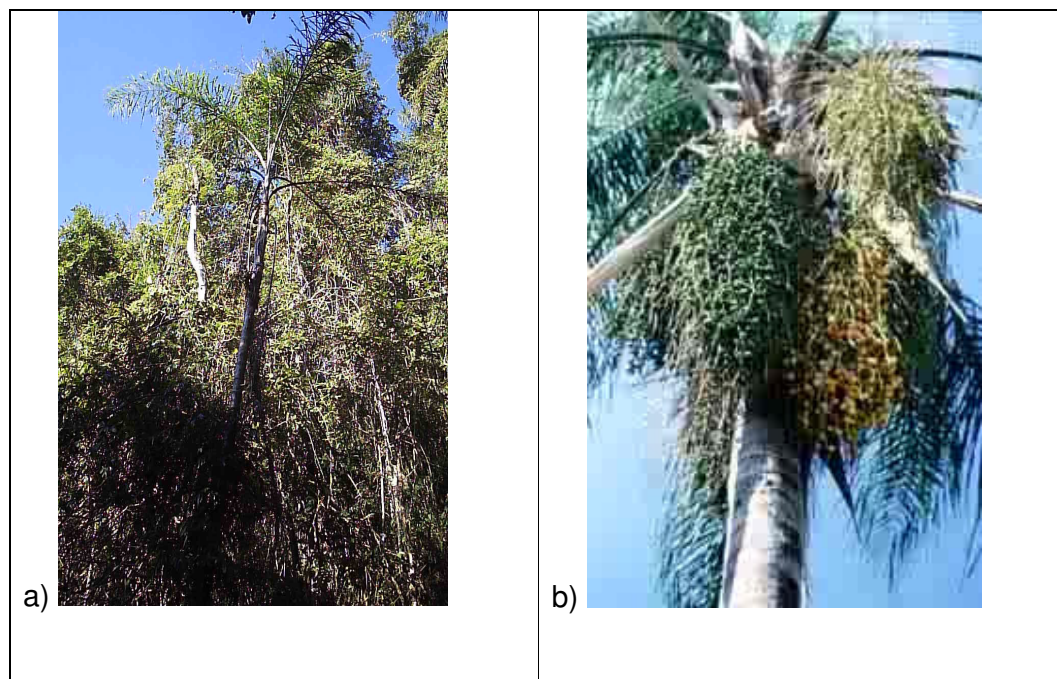


Figura 4 *Syagrus romanzoffiana*: a) planta adulta; b) detalhe da infrutescência.

3.4 Amostragem e procedimentos

O estudo foi realizado em um período de 14 meses, sendo os três primeiros meses utilizados para definição da metodologia e efetuadas amostragens mensais.

Foram instalados no fragmento dois transectos de 200 metros de comprimento por 25 metros de largura no sentido da borda para o interior. Estes transectos se distanciaram em 50m um do outro (borda: 0-25m e interior: 75-100m). Os transectos serviram para localizar a distribuição dos indivíduos da população de *S. romanzoffiana*. Uma vez instalados os transectos, todos os indivíduos adultos foram avaliados, sendo um deles escolhidos aleatoriamente e considerado como o adulto central de parcelas circulares. Estas parcelas visaram identificar a distribuição de plântulas e jovens em relação a adultos nos transectos de borda e interior (Figura 5).

As parcelas circulares tiveram um raio de 5,64m, totalizando 100m² de amostragem em torno do adulto central. Posteriormente foram feitas as medidas das distâncias entre cada indivíduo, desde plântula, e o adulto central e o adulto mais próximo, este último podendo estar dentro ou fora da parcela circular (Figura 6).

Todas as palmeiras, de plântulas a adultos, que ocorreram nas unidades amostrais foram medidas quanto ao diâmetro à altura do colo (DAC); ao diâmetro a altura do peito (a 1,30m do solo, DAP); a altura do estipe; altura total, até abertura das folhas apicais; números de folhas; comprimento foliar; número de pares de folíolos; número de inflorescências e infrutescências. Foram também amostradas as plantas apresentavam herbivoria nas folhas.



Figura 5 Desenho esquemático dos transectos onde foram alocadas as parcelas circulares de 100m².

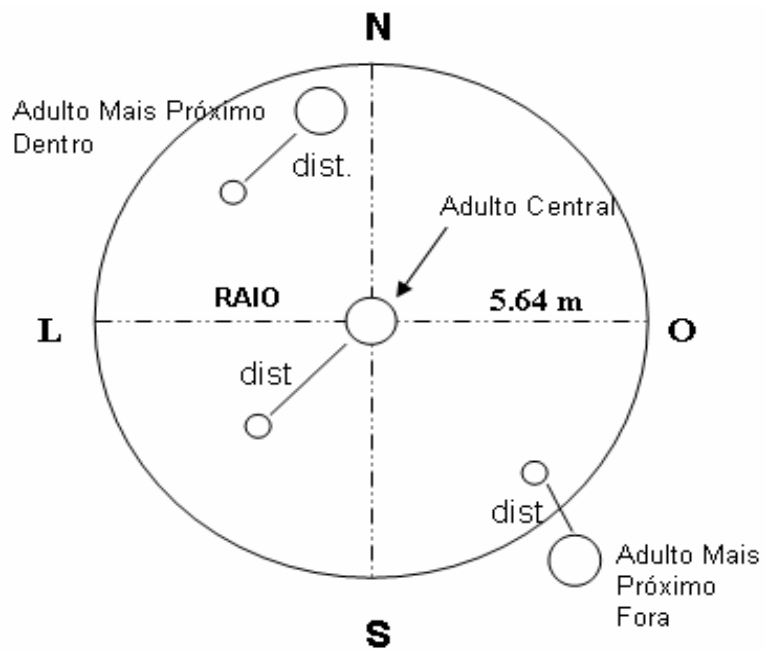


Figura 6 Esquema geral da parcela circular, mostrando a orientação da mesma, o adulto central e adulto mais próximo dentro e fora da parcela.

3.5 Caracterização dos estádios ontogenéticos

A análise das mudanças macro-morfológicas dos indivíduos de *S. romanzoffiana* ocorrentes nas parcelas circulares permitiu estruturar a população em seis classes de desenvolvimento, tomando-se como referência a altura do estipe. A classificação adotada foi adaptada da que Bernacci (2001) utilizou para esta mesma palmeira.

Dessa forma, dividiu-se a espécie em 6 classes de altura, sendo: classe 1-acaule; classe 2 - infante (1-29cm); classe 3 - juvenil 1 (30-99cm); classe 4 - juvenil 2(100-599cm); classe 5 - virgem (600-999cm) e classe 6 - adulto(>1000cm). Para análise das mudanças morfológicas, foram avaliados 15 indivíduos de cada uma dessas classes de altura.

Para o estudo da distribuição dos indivíduos da população no fragmento, optou-se por agrupar estas classes em apenas três estádios ontogenéticos, levando-se em consideração também a altura do estipe, as classes 1 (acaule) e 2 (infante) foram classificadas como plântulas; as classes 3 e 4 (juvenis 1 e 2) foram classificadas como jovens e as classes 5 e 6 (virgem e adulto) classificadas como adultos (Figura 7).

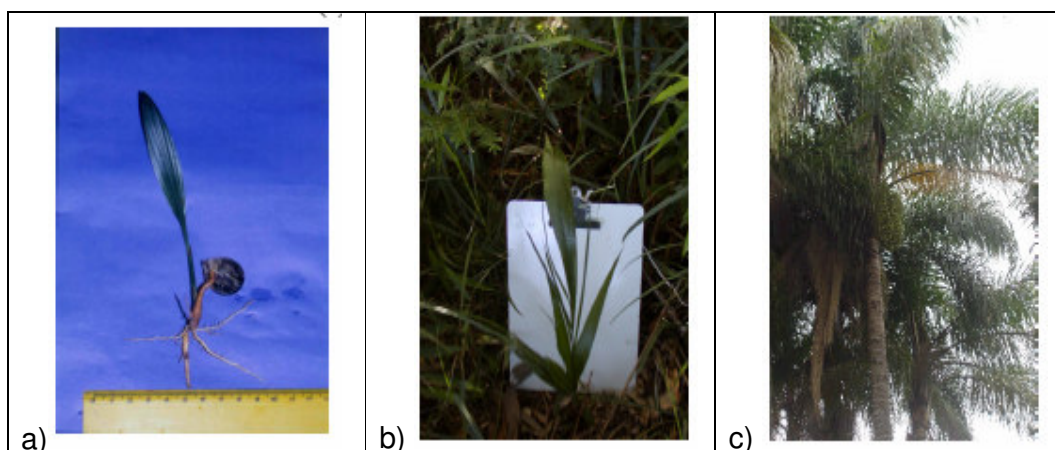


Figura 7. Estádios ontogenéticos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) (Glassman (Aracaceae): a) plântula, b) jovem, e c) adulto.

3.6 Padrão espacial da população

Com os dados das amostragens das parcelas circulares obtidos nos transectos borda e interior, foi feita à análise da distribuição espacial baseando-se no número de indivíduos de todas as classes de tamanho da população de *S. romanzoffiana* em cada parcela.

A fim de verificar se o padrão espacial da população é aleatório ou agregado, calculou-se o Índice de Dispersão de Morisita (Id), para cada um dos estádios a partir da expressão a seguir (ZAR, 1984).

$$Id = \frac{n \sum x^2 - N^2}{N(N-1)}$$

Onde: n = número de parcelas

N= número total de indivíduos presentes em cada parcela

$\sum x^2$ = somatório do quadrado do número de indivíduos por parcela.

A escala utilizada foi:

Id > de 1 = agregado

Id < de 1 = aleatório

Id = 1, padrão populacional espacial do tipo homogêneo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização dos estádios ontogenéticos

As principais características morfológicas observadas nas seis classes de altura em que foram divididas são descritas a seguir (Tabela 1).

A classe 1, que corresponde ao estágio plântula, caracterizou-se por apresentar-se acaule, com DAC 0,20cm, 2,2 folhas, sendo elas inteiras, com comprimento médio de 11,1cm.

Na classe de altura 2, estágio infante, os indivíduos ainda apresentaram em média 2,3 folhas inteiras, com o comprimento médio de 29,8cm, estipe aéreo com média de 8,8cm de comprimento o DAC com média de 0,69 cm.

O estágio juvenil 1, que corresponde à classe 3, caracterizou-se por apresentar DAC de 2,26 cm, altura do estipe de 41,6 cm, com média de 3,8 folhas pinadas e comprimento de 170cm..

Na classe de altura seguinte, representada pelo estágio juvenil 2, a altura foi em média de 340,9 cm e o DAC de 12,41 cm, com um número médio de 4,9 de folhas pinadas com 240 cm de comprimento.

O estágio virgem, classe de altura 5, caracterizou-se por apresentar altura média de 832 cm, com 8 folhas com comprimento médio de 250cm. O DAC foi de 22,73 cm.

Na classe 6, que corresponde ao estágio adulto, a população se caracterizou por apresentar altura média de 1113 cm, com 9,1 folhas e comprimento de 304 cm. O DAC foi 25,21 cm. Os indivíduos desse estágio apresentaram estruturas reprodutivas (inflorescências e infrutescências).

A principal distinção morfológica entre os estádios plântula e infante foi o aparecimento do estipe no estágio infante. O número de folhas não teve variação nos estádios plântula e infante, ocorrendo um aumento a partir do estágio juvenil 1 e juvenil 2, quando apresentaram média de 4 folhas. No estágio juvenil 1, observou-se o início da segmentação foliar. Os estádios imaturo e adulto, não apresentaram variações quanto ao número de folhas.

O diâmetro aumentou entre os estádios juvenil 1, juvenil 2 e imaturo (2,26, 12,41 e 22,73, respectivamente), e não se observou diferenças entre as classes imatura e adulta quanto a esta característica.

Comparando este trabalho com o realizado por Bernacci (2001), com a mesma espécie na região de Campinas-SP, observou-se que os estádios plântulas se assemelham, ambos são acaules e apresentando folhas inteiras. No estádio seguinte, aqui chamado de infante, observou-se a presença de estipe aéreo. Bernacci chamou de estádio juvenil fase 1 a classe posterior à plântula, que ainda se apresentava acaule, ocorrendo o aparecimento de estipe aéreo apenas no estádio imaturo, duas classes depois. Estas diferenças morfológicas podem ser devidas à própria plasticidade da espécie em adaptar-se a diferentes meios, o que pode justificar sua ampla área de ocorrência (Henderson *et al.*, 1995).

No estudo apresentado por Bernacci (2001), o diâmetro apresentou-se maior nos estádios virgem e adulto. Os indivíduos apresentaram-se com o tamanho do estipe maior nos estádios juvenil 2 e imaturo neste trabalho comparando-se com as observações de Bernacci (2001). Já no estádio adulto, não houve diferenças no tamanho entre os indivíduos destas populações.

O crescimento em altura do caule das palmeiras após o estádio de plântula ocorre quando esta alcança um diâmetro considerável com sucessivas produções foliares (TOMLINSON, 1990). Neste estudo, pôde-se observar que a palmeira *S. romanzoffiana* apresentou na classe 1 (plântula), expansões foliares antes do aparecimento de estipe aéreo, mas não aumento no número de folhas, que também permaneceu inteira nesta classe e na seguinte (infante).

Segundo Harper (1977), as plantas arbóreas passam por muitos estádios até atingir a maturação, e isso implica em vencer barreiras. Essa barreira, como competição espacial, pode influenciar tanto no número de indivíduos que chegam à fase adulta como no tamanho. Muitos autores, como Lieberman & Lieberman (1988), relacionam o tamanho da planta com a idade.

Considerando que os estádios correspondem a períodos de desenvolvimento, de acordo com Gatsuk *et al.* (1980), a altura, o diâmetro e a produção de folhas, apresentaram-se como bons indicadores dos estádios ontogenéticos. Estudos sobre alterações na ontogenia fornecem informações de grande importância na distinção, principalmente nos estádios iniciais, onde a identificação é dificultada pela semelhança das espécies.

Com o aumento do estipe nas classes iniciais, observou-se um aumento no número de folhas, da mesma forma que Monteiro (2004), constatou para as espécies *Bactris setosa* e *Bactris hatschbachii*, Carvalho (1999) e Fisch (1998) para *Euterpe edulis* e Bernacci (2001) para *Syagrus romanzoffiana*, que considerou a área foliar como diretamente dependente dos estádios ontogenéticos da planta.

Em estádios de reprodução algumas palmeiras como *Geonoma congesta*, apresentam uma diminuição no número e no tamanho das folhas (CHAZDON, 1992). Este tipo de alteração morfológica não foi observada na espécie estudada, onde o número e tamanho de folhas ainda aumentam nesse estágio (Tabela 1).

Tabela 1 Média e desvio padrão dos caracteres macro-morfológicos vegetativos de *Syagrus romanzoffiana* em função da classe de altura (n=15)

Local do estudo	Classe de altura Estádio	Estipe		N° de Folhas	Comprimento Foliar (cm)	Forma da lâmina
		Altura (cm)	DAC (cm)			
São Luis do Paraitinga, SP. Este estudo	1plântula	Acaule (0)	0,20 ($\pm 0,09$)	2,2 ($\pm 0,7$)	11,1 ($\pm 13,6$)	inteira
	2 infante	8,8 ($\pm 6,46$)	0,69 ($\pm 0,74$)	2,3 ($\pm 1,11$)	29,8 ($\pm 40,06$)	inteira
	3 juvenil 1	41,6 ($\pm 11,4$)	2,26 ($\pm 1,11$)	3,8 ($\pm 1,08$)	170 ($\pm 95,5$)	pinada
	4 juvenil 2	340,9 ($\pm 177,9$)	12,41 ($\pm 9,8$)	4,9 ($\pm 1,94$)	240 ($\pm 58,4$)	pinada
	5 virgem	832 ($\pm 90,8$)	22,73 ($\pm 5,1$)	8 ($\pm 2,21$)	250 ($\pm 64,01$)	pinada
	6 adulto	1113 (± 136)	25,21 ($\pm 3,15$)	9,1 ($\pm 1,89$)	304 ($\pm 54,5$)	pinada
Campinas, SP	1 plântula	ausente	0,15	1,77	18,32	inteira
Bernacci (2001)	2 juvenil fase 1	ausente	0,48	2,64	53,89	inteira
	3 juvenil fase 2	ausente ou coberto por bainhas foliares	1,24	2,48	91,76	pinada
	4 imaturo	142	12,03	4,29	0	pinada
	5 virgem	586	30,68	7,75	0	pinada
	6 reprodutivo	1122	46,36	11,63	0	pinada

4.2 Estrutura da População

Os resultados obtidos para distribuição do número de plântulas, jovens e adultos da população de *Syagrus romanzoffiana* amostrados nos transectos de borda e interior do fragmento encontram-se na Tabela 2.

No transecto de borda, foram amostradas oito parcelas circulares, correspondentes a oito indivíduos adultos centrais. Nestas, 88,5% dos indivíduos encontrados eram plântulas, 6,8% jovens e 4,5% adultos.

No transecto do interior do fragmento, foram amostrados seis indivíduos adultos centrais correspondentes a seis parcelas. Da mesma forma que na borda a maioria dos indivíduos encontrados eram plântulas porém, em menor porcentagem (62,9%). O percentual de jovens e adultos no interior foi de 10,1% e 26,9%, respectivamente.

Tal divergência nas distribuições de classes indica que as características ambientais dos transectos diferem entre si. Na área de borda estudada o efeito-borda pode estar sendo minimizado pelo plantio de eucalipto e milho, enquanto no interior do fragmento a presença de clareiras, permite grande aporte de luminosidade, não caracterizando-se como área *core* propriamente dita. Estas clareiras encontram-se ocupadas atualmente por bambus e gramíneas, que formam um emaranhado, provavelmente dificultando a regeneração natural de *S. romanzoffiana*.

A variação observada na densidade de indivíduos plântulas e jovens entre os transectos amostrados pode ser um reflexo de variações nas situações particulares de cada transecto. Durante o período de estudo, observou-se que na borda havia presença de frutos de *S. romanzoffiana* caídos no solo a uma distância média de 15 cm de árvores adultas, no interior do fragmento não se observou produção de frutos. Essas variações podem estar ligadas à idade dos adultos, que pode refletir na produção de frutos e sementes. Em *Euterpe edulis* foi verificado que quanto mais velha a palmeira, maior a produção de cachos, chegando a até quatro por ano (FISCH *et al.*, 2000).

Segundo Gunther *et al.* (2007), as barreiras mais importantes para regeneração florestal em pastos abandonados é a falta de dispersores de sementes e a competição das plântulas com a vegetação encontrada no pasto. No caso do presente estudo parece que a presença efetivada fauna vem contribuindo para regeneração desta palmeira.

Desta forma, uma provável explicação para população de *S. romanzoffiana* no fragmento apresentar-se predominantemente formada por plântulas, pode ser o abastecimento pela fauna dispersora de sementes oriundas de indivíduos adultos presentes no pasto do entorno. A fauna traz consigo primeiramente para borda do fragmento os propágulos das palmeiras adultas do pasto, que atuam como elementos nucleadores e elos para ligação entre fragmentos.

Com a ocorrência de *S. romanzoffiana* na matriz pastagem verifica-se que esta espécie tem alta resistência à perturbação antrópica e beneficia o processo de regeneração do fragmento por meio de seus frutos e sementes, que pode servir de alimento para fauna.

Isto concorda com as observações feitas por Galleti *et al.* (2003) em estudo que verificaram o recrutamento das espécies arbóreas em fragmento de Mata Atlântica, no qual mostraram que a probabilidade de dispersão de sementes nas áreas de borda é maior, visto que estão mais disponíveis aos dispersores.

A passagem do estágio plântula para o seguinte pode ser crítica para *S. romanzoffiana* e estar restringindo o número de jovens e adultos no fragmento. Pimentel & Tabarelli (2004), em estudo com a palmeira *Attalea oleifera*, verificaram que a taxa de sobrevivência das plântulas está diretamente ligada à dispersão e predação de sementes e a distância das plantas adultas.

Uma vez a plântula estabelecida, outros fatores podem estar atuando negativamente para o indivíduo alcançar as etapas seguintes do desenvolvimento. Foi observada que a herbívora no fragmento ocorreu em 30% dos indivíduos, sendo que no interior (64%) foi maior em relação à borda (22%).

Comparando os dados do presente estudo, obtidos em 14 parcelas circulares de 100 m², com os do estudo realizado por Bernacci (2001), na Reserva de Santa Genebra, Campinas-SP observou-se que a densidade total de *S.*

romanzoffiana encontrada no fragmento florestal de São Luiz do Paraitinga foi maior em relação à densidade encontrada na reserva de Santa Genebra (Tabela 3).

Essa maior densidade de palmeiras observada em uma área menor, concorda com as observações de Scariot (2001), que estudou palmeiras invasoras e sucessoras secundárias em fragmentos florestais amazônicos. Este autor observou que a que a maior abundância de indivíduos foi encontrada em fragmentos de até 1 ha (n=172), sendo também o número de plântulas maior em relação ao número de jovens e adultos. No fragmento de 10 ha estudado por Scariot (2001), não foi observada a presença de indivíduos adultos, ocorrendo apenas indivíduos plântulas e jovens (n=33).

Tabela 2 Número de parcelas amostradas, número de indivíduos e densidade por hectare de plântulas, jovens e adultos encontrados nos transectos de borda e interior do fragmento florestal de São Luiz do Paraitinga-SP.

	BORDA	INTERIOR
N° PARCELAS	8	6
N° TOTAL IND	421	89
Plântulas/ha	37300	5600
Jovens/ha	2900	900
Adultos/ha	1900	2400
Dist. Média do adulto central	361,2	383,8
Desvio padrão	±157	±173,8
Dist. Média do adulto + próx.	328	372,4
Desvio padrão	±162,4	±146,2

Tabela 3 Comparação do número de indivíduos e da densidade (ind/ha) de *Syagrus romanzoffiana* no fragmento florestal de São Luiz do Paraitinga-SP e na Reserva de Santa Genebra – Campinas.

Local de estudo					
São Luiz do Paraitinga, SP			Campinas, SP		
Este estudo (0,14ha = 14 parcelas 100m ²)			Bernacci, 2001(1ha)		
estádios	Nº ind.	Ind./ha	estádios	Nº ind.	Ind./ha
1 plântula	277	1978	1 plântula	308	308
2 infante	152	1085	2 juvenil fase 1	49	48
3 juvenil 1	18	128	3 juvenil fase 2	30	30
4 juvenil 2	20	142	4 imaturo	2	2
5 virgem	22	157	5 virgem	1	1
6 adulto	21	150	6 reprodutivo	3	3
Total	510	3640	Total	393	393

4.3 Padrão espacial e Distância média dos indivíduos

Quando avaliada em conjunto, verificou-se que a população de *Syagrus romanzoffiana* no fragmento florestal apresenta uma distribuição espacial agregada, tendo um valor de Índice de dispersão de Morisita, $I_d=1,70$.

No transecto de borda (0-25m) a população apresentou uma distribuição espacial agregada, $I_d= 1,33$. Para os indivíduos dos estádios de plântula e jovens, a distribuição espacial foi agregada ($I_d=1,41$ e $I_d= 1,75$, respectivamente), passando a aleatória no estágio adulto ($I_d= 0,91$).

No transecto de interior (75-100m), também se observou que a população de *S. romanzoffiana* se apresentou com uma distribuição espacial agregada ($I_d= 1,61$). No entanto, para os estádios ontogenéticos a distribuição espacial dos estádios ontogenéticos divergiu entre os transectos. No interior as plântulas apresentaram uma distribuição espacial agregada ($I_d= 2,59$), passando para aleatório no estágio jovem $I_d= 0,66$, e no estágio adulto, a distribuição espacial volta a ser agregada ($I_d= 1,19$).

Os resultados obtidos por meio do Índice de Morisita (distribuição espacial agregado) conferem com as observações de campo feitas durante o estudo no fragmento, onde a população de *S. romanzoffiana* apresentou-se com uma concentração de indivíduos em determinados locais coincidindo com as bordas protegidas pelos plantios de eucalipto e milho.

A distância média entre os indivíduos da população de *S. romanzoffiana* na borda em relação ao adulto central, foi de 361,2 cm (± 157 cm), e em relação ao adulto mais próximo, foi de 328 cm ($\pm 162,4$ cm). No interior, essas distâncias foram de 383,8 cm ($\pm 173,8$ cm) para o adulto central e de 372,4 cm ($\pm 146,2$ cm) para os adultos mais próximos (Tabela 2).

Entre os indivíduos adultos e as plântulas (37300 ind./ha) de *S. romanzoffiana* as distâncias médias encontradas na área de borda foram de 371 cm em relação ao adulto central e 333 cm em relação ao adulto mais próximo, enquanto no transecto de interior as distâncias entre as plântulas (5600 ind./ha) e o adulto central e adulto mais próximo foram de 453 cm e 402 cm respectivamente (Figura 8). Observou-se que as plântulas apresentaram aproximadamente 75 cm mais distantes dos adultos no interior do fragmento em relação às plântulas encontradas na borda.

No transecto de borda os indivíduos jovens (2900 ind./ha) de *S. romanzoffiana* apresentaram uma distância média em relação ao adulto central de 353 cm e em relação ao adulto mais próximo de 343 cm. No interior do fragmento, os jovens (900 ind./ha) ocorreram a uma distância média de 395 cm do adulto central e de 339 cm do adulto mais próximo (Figura 8).

Os indivíduos adultos (1900 ind./ha) de *S. romanzoffiana* na borda do fragmento distanciaram-se em média em relação ao adulto central e adulto mais próximo de 204 cm e 210 cm, respectivamente. No interior do fragmento, os indivíduos adultos (2400 ind./ha) foram encontrados a uma distância média do adulto central de 218 cm e do adulto mais próximo de 232 cm (Figura 8).

Para os jovens e adultos da população, observou-se que a diferença das distâncias do adulto central e do adulto mais próximo nos transectos de borda e interior foi pequena, de aproximadamente 20 cm.

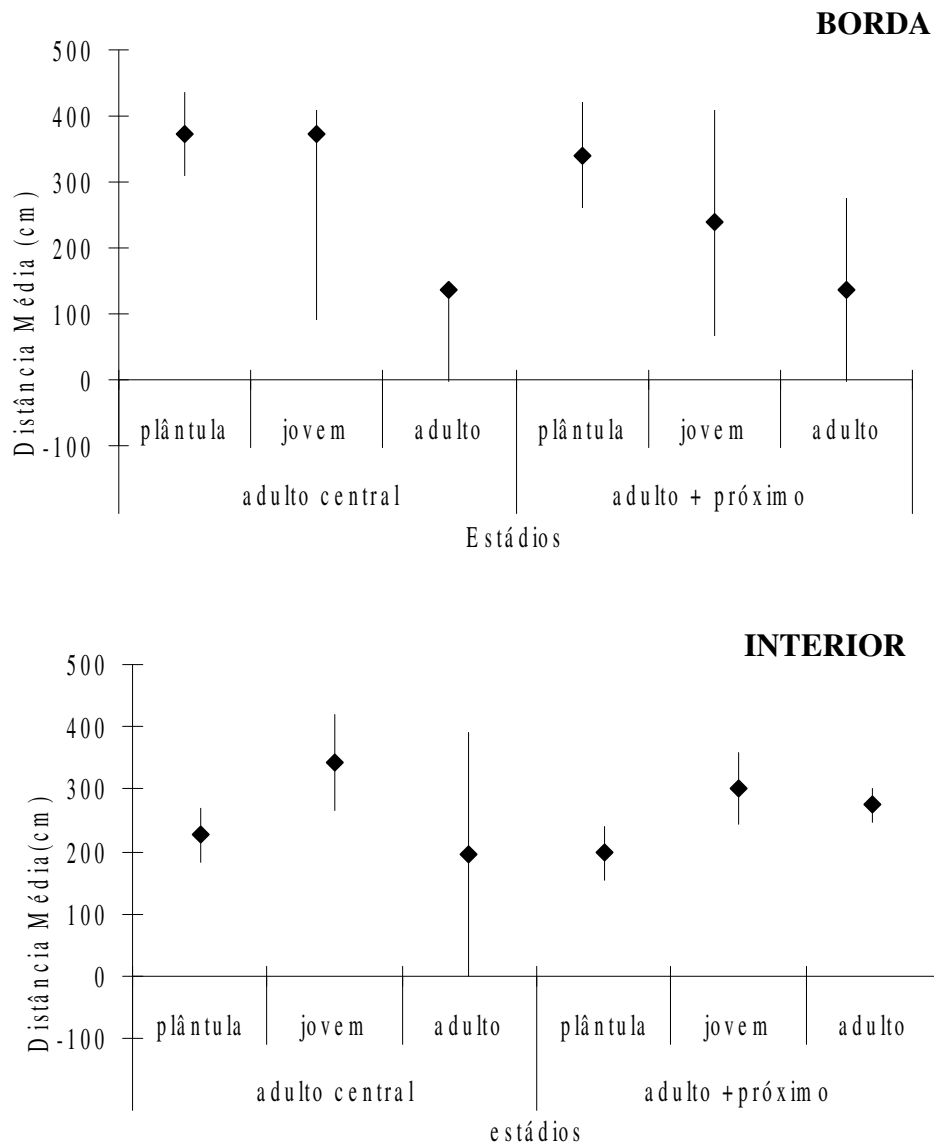


Figura 8 Distância média dos indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (plântulas, jovens e adultos) em relação ao adulto central e adulto mais próximo nas parcelas dos transectos da borda e do interior do fragmento florestal.

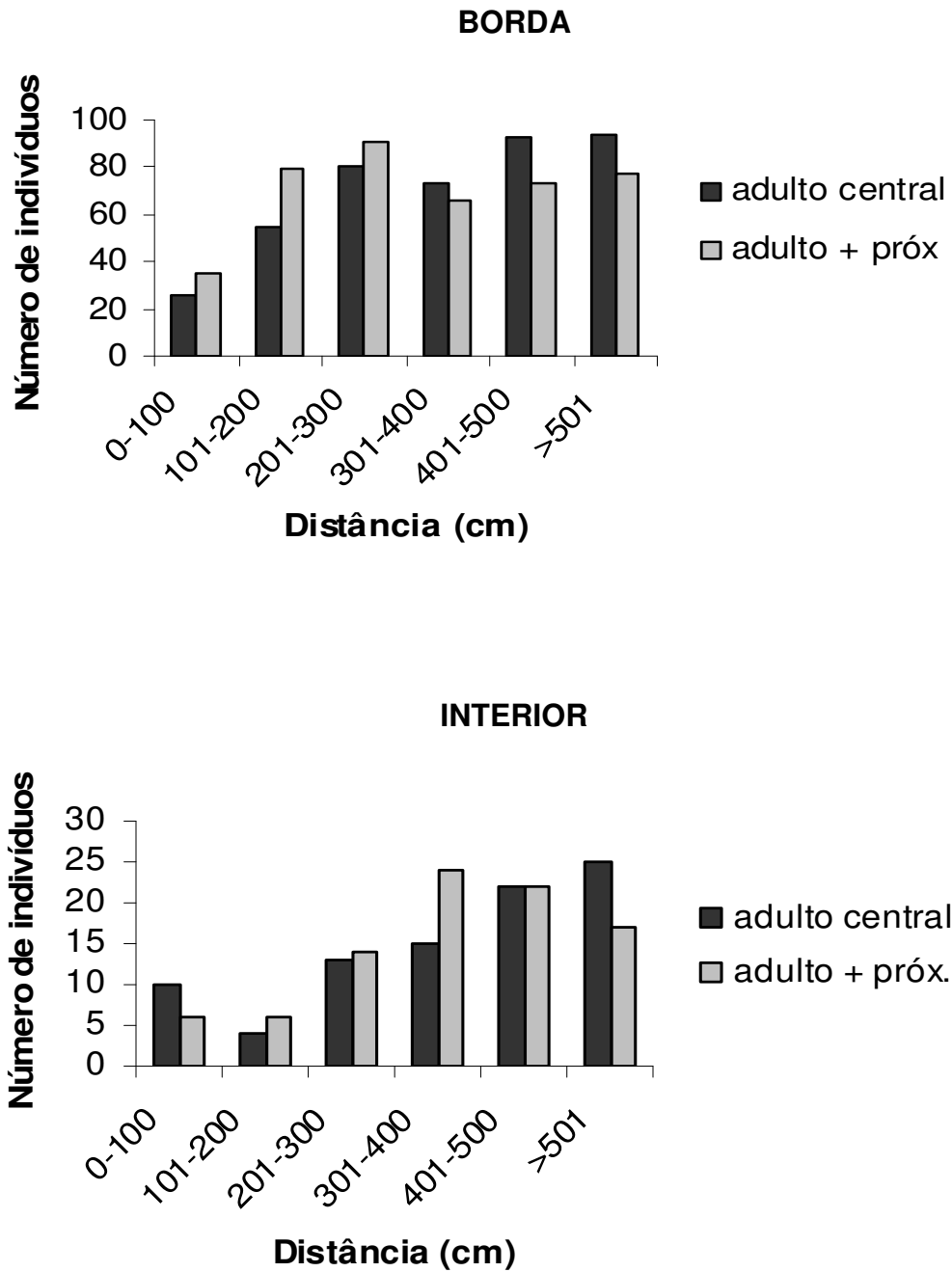


Figura 9 Número de indivíduos (plântulas, jovens e adultos) em relação à distância do adulto central e adulto mais próximo nas parcelas dos transectos da borda e do interior do fragmento florestal.

A distribuição espacial agregada observada no presente estudo, vem sendo apontada como comum em palmeiras na região da Serra do Mar (Bovi *et al.*, 1988). Monteiro (2004) verificou uma distribuição espacial agregada para as populações das palmeiras *Bactris hatschibachii* e *Bactris setosa*, no gradiente altitudinal da Serra do Mar em Ubatuba-SP. Em palmeiras de cerrado *sensu stricto* do centro-oeste brasileiro, Lima *et al.* (2003) verificaram que as espécies *Allagoptera campestris*; *A. leucocalyz*; *Butia archeri*; *Syagrus comosa*; *S. flexuosa* e *S. petraea*, apresentaram também um padrão de distribuição agregado. Este padrão de distribuição espacial também foi verificado em população de *Syagrus romanzoffiana* de fragmento florestal em Campinas-SP (Bernacci, 2001).

A agregação pode aumentar a disputa pela repartição dos recursos entre indivíduos de uma mesma população, porém pode trazer vantagem, em relação a ataque de herbívoros, resistência a ventos ou perda de água (BEGON & MORTIMER, 1986).

No fragmento estudado, as plântulas de *S.romanzoffiana* apresentaram padrão de distribuição espacial agregado tanto no transecto de borda quanto no do interior. Este padrão agregado concorda com o verificado por Bernacci (2001) para os estádios ontogenéticos iniciais (plântulas, juvenil 1 e juvenil 2) desta palmeira. Para as palmeiras *Bactris hatschibachii* e *B. setosa*, Monteiro (2004) também verificou uma distribuição agregada nos estádios iniciais (plântula e infante).

A mudança na distribuição espacial agregada observada em plântulas e infantes, tornando-se aleatória nos estádios seguintes, é comum em palmeiras como verificado no presente estudo.

Auspurger (1984) concluiu que a disponibilidade luminosa favorece a distribuição aleatória nos estádios ontogenéticos. Babboni (2006), estudando a comunidade de palmeiras no mesmo fragmento florestal, observou que há menor densidade de palmeiras próximas às clareiras ocupadas por bambus e lianas. Dessa forma, a aleatoriedade encontrada nos estádios posteriores ao de plântula para a espécie *S. romanzoffiana* no fragmento estudado, pode ser reflexo das taxas de sobrevivência e crescimento sofridas pelos indivíduos neste ambiente.

Além disso, o padrão de distribuição aleatório pode ser reflexo da ação da dispersão dos frutos e sementes pelos agentes zoocóricos (Silva & Tabarelli, 2001).

A diferença no padrão de distribuição espacial para o estágio jovem entre o transecto de borda (agregado) e de interior (aleatório), pode estar relacionada também a diferenças nas taxas de mortalidade dos indivíduos e/ou ao uso melhor dos recursos pelas espécies invasoras encontradas no interior do fragmento. Estas últimas provocam um emaranhado impedindo a penetração de luz e limitando a regeneração e o crescimento de indivíduos de *S. romanzoffiana*, como já comentado anteriormente

A agregação observada para os indivíduos adultos no interior do fragmento pode ter sido reflexo de ausência de predadores ou mesmo este ambiente ter sido propício a espécie no passado, uma vez que se observou menor recrutamento atual em relação à borda.

Alguns pesquisadores verificam um padrão agregado para adultos em locais de solo úmido, como foi observado por Silva - Matos *et al.* (1999) em trabalho realizado com a espécie *Euterpe edulis*.

De acordo com Hutchings (1997), ambientes heterogêneos levam as plântulas a desenvolverem-se nos sítios mais favoráveis e, assim, populações de estádios ontogenéticos posteriores estariam mais agrupadas. Neste caso, as interações abióticas possuem maior importância nas taxas de mortalidade da população.

Em estudo realizado por Melo & Tabarelli (2003), foi verificado que o número de frutos de *Hortia arborea* predados é menor quando longe da planta parental. Nas visitas a campo, foi possível observar a presença de frutos no solo a uma distância média de 15 cm do adulto, na área de borda, e a ocorrência de predação de frutos e sementes de *S. romanzoffiana* por pequenos roedores.

Neste estudo, os resultados encontrados sobre a distribuição de jovens com relação aos adultos, indicam que com o aumento da distância ao adulto central, ocorre um aumento da população de indivíduos jovens, e em relação ao adulto mais próximo, a população diminui com o aumento da distância.

Wyatt & Miles (2004), em estudo realizado com palmeiras amazônicas (*Astrocaryum murumuru* e *Iriarteia deltoidea*) verificaram que o recrutamento de plântulas está relacionado com a distância da planta parental. Para as duas espécies de palmeiras, as plântulas ficaram distantes aproximadamente 1,5x do adulto reprodutivo.

Neste estudo, os resultados assemelham-se com os encontrados por Bernacci (2001) apenas na área de borda, onde nos estádios plântula e jovem, a população encontra-se agregada e na fase adulta aleatória. Porém para o presente estudo, no interior do fragmento, o estádio plântula encontra-se agregado, passando a ter uma distribuição aleatória no estádio jovem e voltando a ter uma distribuição agregada quando adulta.

De acordo com a hipótese de Janzen (1970) e Connell (1971), quanto mais afastados os propágulos e também as plântulas, resultantes deles, maior seria sua probabilidade de sobrevivência. Isto ocorre porque os predadores (principalmente insetos) e patógenos se concentrariam nas redondezas das árvores adultas, portanto os índices de mortalidade seriam inversamente relacionados com a distância até a planta-mãe. Este gradiente de mortalidade resultaria na dispersão espacial dos indivíduos, ou seja, as plantas ficariam espalhadas pela floresta, distantes entre si (TONHASCA, 2005).

A mortalidade nas fases iniciais da ontogênese pode estar relacionada à maior densidade dos indivíduos e também a proximidade da planta mãe (CONNELL, 1979), favorecendo o ataque de predadores ou uso diferencial de recursos entre os indivíduos e conseqüente morte dos indivíduos menos aptos (HARPER, 1977).

No trabalho com plantas do cerrado realizado por Santos (1991), foi observada uma diminuição do número de indivíduos com o aumento da distância em relação aos adultos.

Silva & Tabarelli (2001), em estudo realizado numa floresta de Mata Atlântica no nordeste com a palmeira *Bactris acanthocarpa*, constataram que a densidade de plântulas é maior quando próximo à planta parental, diminuindo com o aumento da distância. O número de indivíduos adultos aumenta quando a

distância em relação à planta parental é maior. No fragmento florestal em São Luiz do Paraitinga, a densidade de plântulas é maior quando longe, cerca de 350 cm da planta adulta, já os indivíduos adultos estão mais próximos uns dos outros, indicando mudança no padrão de recrutamento ocorrida na área em relação ao passado.

Observou-se neste estudo que na borda e interior do fragmento, o número de indivíduos aumenta quando distante da planta central. As plântulas apresentam distância maior em relação ao adulto central que ao adulto mais próximo, entretanto, os indivíduos adultos são encontrados mais próximos do adulto central e do adulto mais próximo, indicando que seu estabelecimento no passado se deu de forma agregada (Figuras 9).

5 CONCLUSÕES

Neste fragmento, que representa uma floresta cujas características bióticas e abióticas encontram-se alteradas, não resta área *core* do habitat original, sendo a distribuição da espécie *Syagrus romanzoffiana* reflexo das mudanças ambientais ocorridas.

Os resultados e análises deste estudo permitiram observar diferentes densidades de indivíduos em relação à borda e interior. Na área de borda, a população encontrada foi maior, ocorrendo maior quantidade de indivíduos das classes iniciais (plântulas e infantes). Estas diferenças indicam que os indivíduos estão sendo favorecidos pelas condições do meio, visto que no interior do fragmento existe a presença de clareiras e plantas invasoras, que podem estar afetando o recrutamento de novas plantas.

O padrão espacial se caracterizou por apresentar agregado quando plântulas e jovens, passando para aleatório quando adultos na área de borda. Diferentemente da borda, no interior do fragmento os indivíduos adultos encontraram-se agregados e em maior quantidade, indicando baixa mortalidade das plantas no passado.

As distâncias dos indivíduos em relação ao adulto central e ao adulto mais próximo, não tiveram grande variação na borda e no interior quando analisado os jovens e adultos. Porém, quando analisadas as plântulas é notada a diferença entre as áreas, estando mais próximas aos adultos na borda que no interior. De uma forma geral observou-se o aumento do número de plântulas e jovens à medida que se distanciou dos adultos, confirmando assim a teoria Janzen-Connel de que a sobrevivência da prole é maior longe dos indivíduos parentais.

A presença dessa palmeira neste fragmento é um bom indicador de sua recuperação. O elevado número de plântulas pode ser garantia de sua permanência futura, como também potencial fonte de alimento para fauna.

A rusticidade da espécie, comprovada pela sua ocorrência nas pastagens no entorno do fragmento, levam a acreditar que a esta palmeira pode estar colonizando a região a partir de propágulos vindos tanto da pastagem quanto do

fragmento. Assim, sugere-se esta palmeira pode ser considerada como promissora para uso em planos de recuperação de áreas degradadas, podendo até mesmo ser empregada em técnicas de “Nucleação”, que prevêem uso de nativas em núcleos de diversidade que promovam um aumento no ritmo da sucessão ecológica (Tres, 2006).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSPURGER, C.K. Seedling survival of tropical three species: Interactions of dispersal distance, light-gaps and pathogens. **Ecology**, v. 65, n.51 p. 1075-1712, 1984.

BABBONI, L.S. **Comunidade de palmeiras em um fragmento florestal de Mata Atlântica na região de São Luiz do Paraitinga-SP**. Taubaté. Dissertação, Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté, 2006.

BEGON, M. & MORTIMER, M. **Population Ecology: A Unified Study of Animals and Plants**. Oxford. Blackwell Scientific Publications. 204p, 1986.

BERNACCI, L.C. **Aspectos da demografia da palmeira nativa *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glasman, jerivá, como subsídio ao seu manejo**. Tese de doutorado. Campinas, SP. 2001.

BONADIE, W.A.; BACON, P.R. Year-round utilization of fragmented palm swamp forest by Red-bellied macaws (*Ara manilata*) and Orange-winged parrots (*Amazonia amazonica*) in the Nariva Swamp (Trinidad). **Biological Conservation**, v. 95, n.7 p. 1-5, 2000.

BOVI, M.L.A.; GODOY Jr., G.; SAES, L. A. Pesquisas com o gênero *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: Anais do I Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito. pp 1-14. 1988.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. W.C. Brown Publishers, Boston, 1984.

BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H; ATHAYDE, A.; ZACHIA, R.A. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v.18 n.1 p.31-35, 2004.

CARVALHO, R.M.; MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M. Leaf ecology of pre-reproductive ontogenetic stages of the palm tree *Euterpe edulis* Mart. (Aracaceae). **Annals of Botany**, v.83, n.2 p. 225-233, 1999.

CHAZDON, R.L. Patterns of growth and reproduction of *Geonoma congesta*, a clustered understorey palm. **Biotropica**, v. 24 n.1, p. 43-51, 1992.

CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Spacing dynamics of tropical rain forest tree: evaluation of the Janzen-Connell model. **American Naturalist**. v.124, n.2 p.769-788, 1984.

CONNELL, J.H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and rain forest trees. In: **Dynamics of populations. Proceedings of the advanced study institute on dynamics of numbers in populations**. Centre for Agricultural Publishing and documentation, Wageningen, 1971.

CONNELL, J.H. Tropical rain forest and coral reefs as open non-equilibrium systems. In: ANDERSON, R.N.; TURNER, B.D. & TAYLOR, R. (eds) **Population dynamics**: Brackwell scientific, Oxford. p.141-163, 1979.

CONSERVATION-INTERNATIONAL. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade de Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

DALE, M.R.T. **Spatial Pattern Analysis in Plant Ecology (Cambridge Studies in Ecology)**. Cambridge University Press, 2000.

DARIO, F.R.; VICENZO, M. C. V.; ALMEIDA, A. F. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.6, p.989-996, 2002.

FACURE, K.G.; GIARETTA, A.A. Food habits of carnivores in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. **Mammalia**, v.60, p. 499-502, 1996.

FAHRIG, L. Efects of habitat fragmentation on biodiversity, **Rev. Ecol. Evol.** Ottawa, Ottawa-Carleton Institute of Biology, 2003.

FISCH, S.T.V. **Dinâmica de *Euterpe edulis* Mart. na floresta ombrófila densa atlântica em Pindamonhangaba – SP.** Tese de doutorado. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1998.

FISCH, S.T.V.; NOGUEIRA Jr., L.R. & MANTOVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Revista Biociências**, v.6 n. 2, p.31-37, 2000.

FLEURY, M. **Efeito da fragmentação florestal na predação de semente da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado.** Piracicaba. Dissertação de mestrado, Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2003.

GALLETTI, M.; PASCHOAL, M.; PEDRONI, F. Predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in South-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.8, n.3 p. 121-123, 1992.

GALETTI, M.; FERNANDEZ, J.C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: Change in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, v.35, n.2 p.294-301, 1998.

GALETTI, M.; ZIPPARRO, V.; MORELLATO, L.P. fruit phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. **Ecotropica**, v.5, n.1, p. 115-122, 1999.

GALETTI, M.; COSTA, P.P.A; CAZETTA, E. Effects of Forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit colour on the consumption of ornithocoric fruits. **Biological Conservation**, v.111, p.269-273, 2003.

GATSUK, L. E.; SMIRNOVA, O. V.; VORONTZOVA, I.; ZAUGOLNOVA, L. B. & ZHUKOVA, L. A. Age states of plants of various growth forms: a review. **Journal of Ecology** p.68 p.675-696, 1980.

GUNTHER, S; WEBER, M.; ERREIS, R. & AGUIRRE, N. (2006) Influence of distance to forest edges on natural regeneration of abandoned pastures: a case study in the tropical mountain rain forest of Southern Ecuador. **Eur Forest Res**, 126:67-75.

HARPER, J.L. **Population biology of plants**. Academic, London, 339 p, 1977.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas**. Princenton, New Jersey: Princenton University Press, 1995.

HOWE, H.F. Seed dispersal by fruit eating birds and mammals. In: Howe, H.F. dispersal. New York, 1986. p.123-183.

HUTCHINGS, M.J. The structure of plant populations. In: Crawley, M.J. (ed). **Plant Ecology**. 2ed. Oxford, Blackwell Science. p. 325-358, 1997.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**, Rio de Janeiro, 92p.

- JANZEN, D.H. herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**. v.104, p.501-528, 1970.
- JOLY, C.A.; LEITÃO FILHO, H.F.; SILVA, S.M. O patrimonio florístico. In: MARA, I.B.C. (Ed.). **Mata Atlântica**, p.95-125, 1991.
- KATTAN, G.H. Fragmentación: Patrones y mecanismos de extinción de espécies. In: **Ecologia y conservation de bosques neotropicales**. p.561-590, 2002.
- LAURANCE, W.F.; COCHRANE, L.A. Synergistic effects in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, v.15, n.6, p.1488-1489, dez.2001.
- LEITÃO FILHO, H.F. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. Campinas: Editora Unesp; Unicamp, 1993.
- LIBERMAN, M.; LIBERMAN, D. Age-size relationships and growth behavior of the palm *Wrlfia georgii*. **Biotropica**, v.20 n.4, p. 270-273, 1988.
- LIMA, E.S. et al. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado *sensu stricto* no Brasil Central – DF. **Revista Brasileira de Botânica**. v.26, n.3, p.361-370, jul.-set. 2003.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M; MEDEIROS-COSTA. J.T.; BEHR, N.V. **Palmeiras no Brasil**: Nativas e Exóticas, ed.Plantarum, 2004.
- LOVEJOY, T.E. Foreword. In: LAURENCE, W.F.; BIERREGAARD JR., R.O. (Ed.). **Tropical forest remnants**: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

MELO, F.P.L & TABARELLI, M. Seed Dispersal and Demography of Pioneer Trees: the Case of *Hortia arborea*. **Plant Biology**, v. 5 n.1 p.359-365, 2003.

METZGER, J.P. Three functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. **Ecological Application**, v.10, p. 1147-1161, 2000.

MONTEIRO, E.A. **Caracteres morfológicos e influência ambiental nas populações de *Bactris hatschbachii* Noblick ex A.Hend e *Bactris setosa* Mart (Aracaceae), no gradiente altitudinal em um trecho de mata Atlântica – Ubatuba-SP**. Taubaté. Dissertação, Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté, 2004.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v.10, n.1. p. 58-62, 1995.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, n.1, p.853-858, 2000.

OLMOS, F.; GLAND, S. Tapirs as seed dispersers and predators. In: BROOKS, D.M.; BODMER, R.E.; MATOZA, S. (Ed.). **Tapirs: Status survey and conservation action plan**. Gland. IUCN/SSC Tapir Specialist Group, p. 3-9, 1997.

OLIVEIRA FO., A. et al . Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.4, p.685-701, 2004.

PACIENCIA, M. L. B. & Prado, J. (2004) Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Uma, Sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n.4, p.641-653.

PERES, C.A. Composition Density, and Fruiting Phenology of arborescent palms in a Amazonian Terra Firme Forest. **Biotropica**, v.26, n.3, p.285-294, 1994.

PIMENTEL, D.S.; TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic forest. **Biotropica**, v.36, n.1, p. 74-84, 2004.

PIRES, A.S. et.al. Predação de sementes de *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret (Aracaceae) em fragmentos de mata atlântica no sudeste do Brasil. In: Anais VI Congresso de ecologia do Brasil, Fortaleza, 2003.

PRADO, P.I. Biodiversidade e processos sociais em São Luiz do Paraitinga. **Relatório parcial**, Out. 2004, Proc. FAPESP 02/08558-6.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Conservação de Comunidades. In: **Biologia da Conservação**. Londrina: Vida, cap.4, p.228-266, 2002.

QUINTELA, C.E. Na S.O.S. Brazil's beleaguered Atlantic forest. **Nature Conservancy Magazine**, v.40, n.1 p. 14-19, 1990.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Dispersão de sementes do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae). In: **Euterpe edulis Martius – (Palmitreiro) Biologia, conservação e manejo**. Itajaí, p.60-92, 2000.

RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; BARROS, L.C. Tropical Forest regeneration in area degraded, by mining in Mato Grosso state, Brazil. **Forest Ecology and management**, v.190, n.2 p.232-333, 2004.

SANTOS, F.A.M. **Padrão espacial de jovens em relação a adultos de espécies arbóreas de cerrado que ocorrem no estado de São Paulo**. Tese de doutorado. Campinas, SP. 1991.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, v.5, p12-32, 1991.

SCARIOT, A. Conseqüências da fragmentação da floresta na comunidade de palmeiras na Amazônia central. **Série Técnica IPEF**, v.12, n.32, p.71-86, 1998a.

SCARIOT, A. Seed Dispersal and Predation of the Palm *Acrocomia aculeata*. **Principes**, v.42, n.1, p.5-8, 1998b.

SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian Forest fragments. **Acta Botanica Brasileira**, v.15, n.2, p.272-280, 2001.

SILVA, M.G.; TABARELLI, M. Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of atlantic forest in northeast Brazil. **Acta Oecologica**, v.22, n.1p.259-268, 2001.

SIIVA-MATOS, D.M.; FRECKLETON, R.P. & WATKINSON, A.R. The role of density dependence in population dynamics of tropical palm. **Ecology** v. 80 n. 8 p. 2635-2650, 1998.

S.O.S. MATA ATÂNTICA; INPE. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no Período 1995-2000**. São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, Brasil, 2002.

SOUZA, A.F.; MARTINS, F.R. Spatial distribution of na undergrowth palm in fragments of the Brazilian Atlantic Forest. **Plant Ecology**, v.35 n.2 p.141-155, 2002.

STEFFAN-DEWENTER, I.; MUNZENBERG, U.; BURGUER, C.; THIES, C.; TSCHARMTKE, T. Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. **Ecology**, v.83, p.1421-1432, 2002.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Gap-phase regeneration in a tropical montane Forest: the effects of gap structure and bamboo species. **Plant ecology**, v.148, p.149-155, 2000.

TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M.; DIAS, A.S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de planalto. **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, p.47-60, 1997.

TANIZAKI, K.; MOULTON, T. P. A fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e a perda da biodiversidade. In: BERGALLO, H.G. (Orgs.). **A Fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. Disponível em: <<http://www.matlan.bio.br/capfrag.pdf>>. Acesso em: 01 Jun . 2005.

TRES, D.R. Tendências da restauração ecológica na Nucleação. In: Mariath, J.E.A. & Santos, R.P. (eds) **Os avanços da Botânica no início do Século XXI**. Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. p. 404-408, 2006.

TOMLINSON, P.B. **The structural biology of palms**. Oxford, Clarendon Press, 477p, 1990.

TONHASCA, A. Jr. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: Island Press, 1996, p.151-167, 1996.

VIANA, V.M.; PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v.12, n.32, p.25-43, dez. 1998.

WRIGHT, S.J.; ZEBALLOS, H.; DOMÍNGUES, I.; GALLARDO, M.M.; MORENO, M.C.; IBÁÑEZ, R. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. **Conservation Biology**, v.14, p. 227-239, 2000.

WRIGHT, S. J.; DUBER, H.C. Poachers and Forest Fragmentation Alter Seed Dispersal, Seed Survival, and Seedling Recruitment in the Palm *Attalea butyraceae*, with Implications for Tropical Tree Diversity. **Biotropica**, v.33, n.4, p.583-595, 2001.

Wyatt, J. L. & Silman, M. R. (2004) Distance-dependence in two Amazonian palms: effects of spatial and temporal variation in seed predator communities. *Oecologia*, 140:26-35.

ZAR, J.H. **Bioestatistical analysis**. Prentice-Hall Internacional Editions, New Jersey. 1984.

