



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE PALMEIRAS EM UM FRAGMENTO DE  
MATA ATLÂNTICA, RJ**

LUIZ GUILHERME ELIAS DE SOUZA

Sob a orientação da professora  
ALEXANDRA PIRES

SEROPÉDICA, RJ  
Janeiro – 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE PALMEIRAS EM UM FRAGMENTO DE  
MATA ATLÂNTICA, RJ**

LUIZ GUILHERME ELIAS DE SOUZA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Sob a orientação da professora

ALEXANDRA PIRES

SEROPÉDICA, RJ

Janeiro – 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE PALMEIRAS EM UM FRAGMENTO DE MATA  
ATLÂNTICA, RJ**

LUIZ GUILHERME ELIAS DE SOUZA

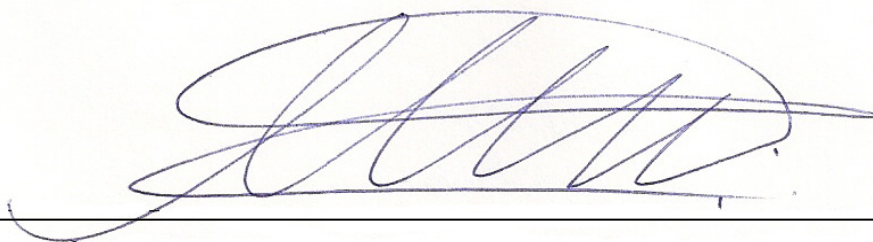
Monografia aprovada em 13 de janeiro de 2010.

Banca Examinadora:



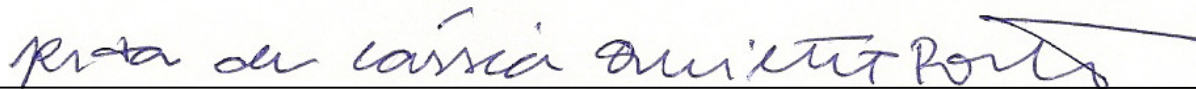
---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alexandra Pires – DCA / IF / UFRRJ  
(Orientadora)



---

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas – DCA / IF / UFRRJ  
(Membro Titular)



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rita de Cássia Quitete Portela – Departamento de Ecologia/UFRRJ  
(Membro Titular)

Dedico este trabalho aos meus pais, Devamir e Neuza, a meu irmão Pedro Henrique, às minhas avós, Maria *in memoriam* e Lídia, à minha madrinha Marlene, à minha afilhada Leandra, à minha namorada Samara, à minha orientadora Alexandra e a todos os meus tios, primos e grandes amigos que participaram desta jornada. Finalizo agradecendo a Deus, sem o qual nada disso seria possível!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, no qual depus todas as minhas alegrias, tristezas, incertezas e preocupações. Sem a minha fé tudo seria mais difícil.

Aos meus pais, Devamir e Neuza, que sempre foram a minha base, o meu porto seguro. Sempre me deram amor, carinho, felicidade, e principalmente nunca deixaram faltar nada em minha vida. Obrigado por todas as manhãs de segunda-feira que vocês acordaram bem cedo para fazer café para mim, antes de eu ir pra Rural. Amo vocês!

Ao meu grande irmão e amigo, Pedro Henrique que me ajudou, acompanhou e viveu esses cinco anos de luta e dedicação em meus estudos.

À minha estimada professora e amiga Alexandra, que me ajudou muito profissional e pessoalmente, proporcionando divertidas e proveitosas experiências de campo. Obrigado pela amizade, confiança e muita paciência que teve comigo!

À minha namorada, Samara, pelos momentos felizes que passamos juntos. Pelo carinho, compreensão, dedicação e amor.

À minha segunda mãe, Tia Marlene, que dedicou uma boa parte da sua vida ajudando na minha criação. Muito obrigado madrinha.

Às minhas avós, que sempre estiveram presentes em minha vida sendo meu exemplo.

À minha afilhada, Leandra Cecília, que foi o maior presente que recebi em minha vida.

Aos meus afilhados, Renata e Júlio, que me proporcionaram momentos engraçados, divertidos e felizes.

Aos meus primos, Fernando e Leonardo, que sempre foram como irmãos pra mim.

Aos meus queridos amigos de longa data, Bruno, Hugo, Francini, Evelyn, Giselle, Dadinho, que sempre rezaram e torceram por mim, mesmo que distante.

À galera do vôlei, que me proporcionou muitos momentos de alegria e descontração.

Aos meus queridos amigos, Juliana, André, Welser e Deivid que me ajudaram sempre que precisei.

Aos amigos do LECF, Priscila, Soraya e Sthefani pela ajuda na coleta de dados.

A meu amigo, Zé, que me ajudou na última coleta de dados, sem o qual não teria conseguido terminar.

Aos proprietários das fazendas onde se localizaram as parcelas, pela permissão e receptividade em estar realizando as coletas de dados para este trabalho.

À Sueli e Marli, pela ajuda e amizade.

Aos professores Rita de Cássia Quitete Portela e André Felipe Nunes de Freitas pela participação em minha banca e pelas sugestões.

Não poderia deixar de agradecer à família EMFA, pela garra, força de vontade, união, amizade e companheirismo na busca de nossos objetivos, principalmente, o sonho internacional. Obrigado por tudo, Suyá, Arthur, Camila e Lívia. Que a nossa amizade dure para sempre!

Finalizo agradecendo a UFRRJ, que me proporcionou momentos muito felizes e me deu a oportunidade de estudar com a melhor turma de Engenharia Florestal do mundo, 2005-I.

## RESUMO

As palmeiras são componentes importantes das florestas tropicais, devido a sua diversidade e ocorrência em todos os estratos, além de sua rede de interações com uma enorme variedade de animais. Apesar disso, estudos sobre a diversidade de palmeiras e suas estruturas populacionais ainda são escassos, especialmente na Mata Atlântica. Este estudo descreve a composição, riqueza, abundância e estrutura etária de espécies de palmeiras em um fragmento de Mata Atlântica de 780 ha, localizado no município de Vassouras, RJ. As palmeiras foram amostradas em 10 parcelas de 10 x 50 m. Todos os indivíduos amostrados foram identificados ao nível de espécie e posteriormente classificados em quatro classes etárias (plântulas, juvenis, pré-reprodutivos e adultos) de acordo com a divisão das folhas, presença de estipe aparente e ocorrência prévia ou atual de eventos reprodutivos. Para avaliar a suficiência amostral foi feita a curva do coletor. A composição e a riqueza de espécies foram determinadas e a diversidade foi estimada através dos índices de Shannon e do inverso do Índice de Simpson. Foram amostrados nas parcelas 466 indivíduos de seis espécies, pertencentes a cinco gêneros. Duas espécies, *Bactris caryotifolia* Mart. e *Desmoncus polyacanthos* Mart. foram observadas fora das parcelas amostradas. Considerando apenas as espécies amostradas nas parcelas, a mais abundante foi *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (com 29,18% do total de indivíduos) seguida por *Geonoma pohliana* (26,82%). A espécie menos abundante foi *Bactris setosa* Mart., cujos indivíduos representaram apenas 5% do total amostrado. O índice de diversidade de Shannon encontrado ( $H' = 0,72$  nats/ind) foi baixo quando comparado com outros estudos. Por sua vez, o inverso do Índice de Simpson ( $C_{inv} = 4,75$ ) foi maior do que a maioria dos valores encontrados em outros fragmentos de Mata Atlântica. Com relação à estrutura etária, para todas as espécies a maioria dos indivíduos se concentrou nas classes iniciais, plântulas e juvenis. O número de espécies foi baixo quando comparado com outros estudos realizados na Mata Atlântica, sugerindo que microhabitats específicos para algumas espécies não ocorrem no fragmento ou que apenas as espécies mais resistentes ao intenso processo de fragmentação e exploração da época do café persistiram no fragmento estudado.

**Palavras chave:** Palmeiras, diversidade, estrutura etária, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

Palms are important components of tropical forests, due to its diversity and occurrence in all forest strata, besides their interactions with a great variety of animals. Besides that, studies considering palm diversity and their population structures are scarce, especially in the Atlantic Forest. This study describes the composition, richness, abundance and age structure of palms in a 780 ha fragment located in Vassouras municipality, RJ. Palms were sampled in 10 plots of 10 x 50 m. All sampled individuals were identified to species level and classified in four age classes (seedlings, juveniles, pre-reproductive and adults) according to leaf division, presence of apparent stem, and evidences of previous or present reproductive events. The collector's curve was used to evaluate sampling effort. Species composition and richness were determined, and diversity estimated through Shannon and inverse of Simpson indexes. In the plots were sampled 466 individuals pertaining to six species, and five genera. Two species, *Bactris caryotifolia* Mart. and *Desmoncus polyacanthos* Mart. were observed outside the sampled plots. Considering only the species sampled in the plots, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman was the most abundant one (29.18% do total de individuals), followed by *Geonoma pohliana* (26.82%). The species less abundant was *Bactris setosa* Mart., whose individuals represented only 5% of the total sampled. The Shannon index ( $H' = 0.72$  nats/ind) was low when compared with other studies. The inverse of Simpson index ( $C_{inv} = 4.75$ ), by its turn, was higher than most of the values found in other Atlantic Forest fragments. Considering the age structure, for all species most of the individuals were found in the initial classes, seedlings and juveniles. The number of species was low when compared with other studies carried out in the Atlantic Forest, suggesting that specific microhabitats for some species do not occur in the fragment or that only the species more resistant to the intense process of forest fragmentation and exploitation during coffee cycle persisted in the studied fragment.

**Key words:** Palms, diversity, age structure, Atlantic Forest.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
3.1 Importância das Palmeiras na Estruturação e Funcionamento das Florestas Tropicais.....	2
3.2 Fatores que Afetam a Diversidade de Palmeiras.....	3
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
4.1 Área de Estudo.....	4
4.2 Amostragem de Palmeiras.....	5
4.3 Análise de Dados.....	5
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
6. CONCLUSÃO.....	14
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização geográfica e imagem do fragmento estudado no município de Vassouras, RJ, evidenciando os locais onde as parcelas (P1 a P10) foram amostradas.....6
- Figura 2.** Curva do coletor para espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ.....9
- Figura 3.** Estrutura etária das espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ.....13

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Número de indivíduos, frequência relativa e densidade das espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ.....9
- Tabela 2.** Índice de diversidade de Shannon e inverso do Índice de Simpson de um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ e de outros estudos realizados na Mata Atlântica e Amazônia.....12

## 1. INTRODUÇÃO

A família Arecaceae tem aproximadamente 240 gêneros e 2600 espécies, sendo 37 gêneros e 208 espécies nativas no Brasil (LORENZI *et al.*, 2004). Embora constitua uma das famílias de plantas tropicais com flor de melhor descrição taxonômica, o conhecimento sobre as palmeiras ainda é escasso, principalmente com relação a sua ecologia (TOMLINSON, 1979).

As palmeiras ocorrem principalmente nos trópicos e subtropicais, possuindo ampla distribuição, estando entre as plantas vasculares mais abundantes. Possuem hábitos variados, podendo ter desde estipes subterrâneos e serem de pequeno porte até formas arborescentes e raramente trepadeiras, com ou sem espinhos no caule e folhas (HENDERSON *et al.*, 1995).

Seus frutos são ricos em lipídeos e carboidratos apresentando alto valor energético (HENDERSON *et al.*, 2000). Sendo utilizados como recurso alimentar por uma ampla variedade de animais, inclusive o homem. A grande abundância associada ao alto valor energético de seus frutos e a polinização e dispersão por animais tornam as palmeiras um grupo chave para a fauna (TERBORGH, 1986; PERES, 1994) e para a dinâmica das florestas tropicais (HENDERSON *et al.*, 1995; HENDERSON *et al.*, 2000).

Além de sua importância ecológica, o número de produtos básicos à subsistência humana é maior na família Arecaceae que em qualquer outra família de plantas. As palmeiras podem ser utilizadas na construção de telhados, produções artesanais de utensílios e móveis, ornamentação, uso medicinal e até mesmo, como combustível (TOMLINSON, 1979; RUFINO, 2007).

As palmeiras são consideradas ainda determinantes na composição das florestas tropicais devido à suas interações competitivas e danos físicos causados a outras plantas, quando estas se encontram em fase de plântula (TOMLINSON, 1979; FARRIS-LOPEZ *et al.*, 2004). Embora sejam componentes estruturais importantes das florestas tropicais (SOUZA & MARTINS, 2004; LIMA *et al.*, 2003; SCARIOT, 1999), estudos florísticos e fitossociológicos, em sua maioria, descartam palmeiras da amostragem. Isso ocorre devido às dificuldades de coleta ou por muitas delas possuírem estipes subterrâneos e esses estudos priorizarem as espécies que apresentam hábito arborescente.

Na Mata Atlântica ocorrem cerca de 40 espécies de palmeiras, pertencentes a 10 gêneros (HENDERSON *et al.*, 1995). Esse bioma é um dos mais afetados pela fragmentação florestal, que vem ocorrendo no Brasil desde o início da colonização européia (FONSECA, 1985), provocando uma perda de 92% da área original de floresta (SOS MATA ATLÂNTICA, 2008). Até o momento há poucos estudos investigando a diversidade de palmeiras nesse bioma (LIMA & SOARES, 2003, na região central do Espírito Santo e Pires 2006, no norte do Rio de Janeiro). Ainda mais raros são os estudos relacionados à estrutura de populações dessas espécies de plantas (SOUZA & MARTINS, 2004; PORTELA, 2008).

## 2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo geral descrever a diversidade e estrutura de palmeiras em um fragmento de Mata Atlântica localizado no Vale do Paraíba, Vassouras, RJ.

Objetivos específicos:

- (1) Determinar a riqueza de espécies e descrever a composição florística da comunidade de palmeiras no fragmento estudado;
- (2) Estimar a densidade populacional das espécies encontradas no fragmento, comparando-as com outros estudos realizados na Mata Atlântica;
- (3) Estimar a diversidade de palmeiras, comparando-a com outros estudos que calcularam índices de diversidade para esse grupo de plantas;
- (4) Descrever a estrutura populacional das espécies de palmeiras amostradas no fragmento estudado.

## 3. REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 Importância das Palmeiras na Estruturação e Funcionamento das Florestas Tropicais

Em muitas florestas tropicais, as palmeiras destacam-se pela abundância e riqueza de espécies, tanto no sub-bosque quanto nos estratos superiores, podendo representar até 60–70 % da cobertura total em alguns locais (KAHN *et al.*, 1988; PERES, 1994; FARRIS-LOPEZ *et al.*, 2004). Estudos na Amazônia, por exemplo, demonstraram que estas plantas perfazem entre 6 e 7% da biomassa aérea total da floresta (KAHN, 1986; SALM *et al.*, 2005). Seus frutos apresentam altos valores energéticos, constituídos de carboidratos, lipídios e água, dispersados por uma infinidade de morcegos, outros mamíferos, pássaros, répteis e até mesmo peixes, sendo disponibilizados até mesmo em época de escassez (HENDERSON *et al.*, 2000). Além disso, a presença de diversos microhabitats em sua arquitetura possibilita a sua utilização como abrigo ou local de forrageamento por diversos grupos de animais, dentre os quais, artrópodes, aves e mamíferos (SANTOS *et al.*, 2003; BATTIROLA *et al.*, 2004; PIRES, 2006).

Essas plantas podem alterar condições microclimáticas importantes para o estabelecimento e crescimento de plântulas, influenciando também a densidade, riqueza de espécies e composição taxonômica (FARRIS-LOPEZ *et al.*, 2004; AGUIAR & TABARELLI, no prelo). Por exemplo, Farris-Lopez e colaboradores (2004) demonstraram que a disponibilidade de luz foi 27% mais baixa sob touceiras da palmeira *Oenocarpus mapora* no Panamá. Adicionalmente o acúmulo de serrapilheira levou a uma redução na densidade e riqueza de plântulas de outras espécies vegetais sob a coroa foliar dessas palmeiras. Já que, suas folhas presentes no solo aumentam a profundidade da serrapilheira, impedindo a germinação e criando áreas não propícias ao estabelecimento dessas espécies. No entanto, a camada de folhas pode reduzir a evaporação da superfície do solo, o que pode melhorar o estabelecimento de plântulas nos meses secos das florestas sazonais (MOLOFSKY & AUGSPURGER, 1992 *apud* FARRIS-LOPES *et al.*, 2004). Algumas espécies de palmeiras também podem favorecer o recrutamento de epífitas e trepadeiras em suas bainhas foliares. Isso foi observado para *Attalea phalerata* no

Pantanal, onde foram encontradas sementes de 14 famílias de plantas em 65% das bainhas amostradas, sendo *Ficus pertusa* uma das espécies mais abundantes (CORREA, 2005).

Além disso, as palmeiras podem causar efeitos diretos sobre a abundância e diversidade de plântulas, através da mortalidade ocasionada pela queda de suas folhas. Aguiar & Tabarelli (no prelo) estudaram os impactos de *Attalea oleifera* sobre a estrutura do banco de plântulas e os mecanismos de influência dessa palmeira. Os resultados encontrados por esses autores sugeriram que *A. oleifera* afeta negativamente o banco de plântulas reduzindo a abundância e riqueza, como consequência de dois mecanismos complementares: empobrecimento e influência da quantidade de chuva de sementes e, redução da germinação e mortalidade de plântulas.

No entanto, a presença das palmeiras também pode afetar positivamente a regeneração florestal. Por apresentarem arquitetura colunar, as grandes palmeiras não são afetadas severamente por lianas. Com o seu crescimento, o dossel torna-se gradualmente mais alto e denso dificultando a passagem de luz e impedindo o crescimento das mesmas (SALM *et al.*, 2005). Devido ao grande crescimento de seu tronco, as palmeiras arborescentes para chegar ao estágio adulto necessitam de enormes clareiras, sendo consideradas espécies secundárias exigentes a luz e que dependem de grandes eventos de perturbação para se tornarem ecologicamente dominantes (KAHN, 1986).

As palmeiras são consideradas componentes importantes da paisagem em regeneração, principalmente em áreas severamente perturbadas. Por outro lado, as de pequeno porte que crescem no sub-bosque (juntamente com as ciclantáceas, plantas de hábitos vegetativos similares) reduzem sensivelmente a sobrevivência de plântulas de outras espécies, provavelmente devido ao sombreamento excessivo (TONHASCA, 2005; DENSLOW *et al.*, 1991; PINERO *et al.*, 1986 *apud* FARRIS-LOPES *et al.*, 2004).

### **3.2 Fatores que Afetam a Diversidade de Palmeiras**

A grande maioria das espécies de palmeiras habita as zonas úmidas de todo o mundo, sendo raras as de regiões secas e frias. Sendo assim, as palmeiras são plantas de climas tropicais podendo ser encontradas desde as orlas marítimas até regiões interioranas, inclusive em áreas de grandes altitudes (SODRÉ, 2005).

No entanto, a ocorrência de certas espécies em um determinado local, é dependente de fatores edáficos, quantidade de luz, umidade, topografia e ação dos dispersores de sementes. As condições de solo e a topografia podem ou não favorecer o estabelecimento das espécies de palmeiras de acordo com suas necessidades quanto ao teor de umidade, aeração e quantidade de nutrientes disponíveis no solo. A incidência de luz nos diferentes estratos da floresta influencia de forma direta o recrutamento e desenvolvimento de plântulas, bem como a ação dos dispersores de sementes. Estes por sua vez, influenciam a distribuição espacial e a viabilidade em longo prazo das populações dessas plantas (KAHN & CASTRO, 1985; CLARK *et al.*, 1995; SVENNING, 2002). Além destes fatores, a perda de habitat causado pela fragmentação, a competição com espécies invasoras e a extração seletiva pode levar a perda de diversidade (PHILLIPS, 1997). A fragmentação da floresta aumenta a quantidade de áreas de borda alterando a luminosidade, temperatura, umidade, velocidade dos ventos e, conseqüentemente, a estrutura das paisagens naturais causando mudanças na distribuição e abundância das espécies, podendo levá-las à extinção (SCARIOT, 1999; TABARELLI *et al.*, 2004; PIRES, 2006). Arroyo-Rodríguez *et al.*

(2007), por exemplo, em um estudo com uma população adulta de *Astrocaryum mexicanum*, na região de Los Tuxtlas, México, observou que a fragmentação e a perda de habitat causou um forte declínio no tamanho da população o que poderia afetar a regeneração e a diversidade genética dessa espécie, levado-a futuramente à extinção.

Adicionalmente, está o fato das palmeiras estarem entre as plantas mais utilizadas economicamente pelo homem ocasionando uma diminuição das suas populações. Esse é o caso do palmito, sementes e folhas de determinadas espécies que sofrem extração seletiva por serem fonte de alimento, servir de matéria-prima para artesanatos, construções de telhados, entre outros (TOMLINSON, 1979; RUFINO, 2007). Deste modo, as atividades humanas introduzem uma série de novos fatores que afetam a estrutura e dinâmica dos ecossistemas e os parâmetros demográficos das espécies (PHILLIPS, 1997).

Todos esses processos que vem ocorrendo nas florestas, conseqüentemente causam diminuição no recrutamento de plântulas de várias espécies (SALM *et al.*, 2005; ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2007; AGUIAR & TABARELLI, no prelo), comprometendo também a diversidade desse grupo de plantas (SCARIOT, 1999; PIRES, 2006).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de Mata Atlântica com cerca de 780 ha localizado no município de Vassouras (22°24'14"S; 43°39'45"W), RJ. A maior parte desse fragmento encontra-se situado na fazenda Galo Vermelho, sendo o restante em propriedades vizinhas. O fragmento é o maior remanescente de Mata Atlântica da região, sendo a vegetação encontrada predominantemente em topos de morros (Figura 1). A área é bastante heterogênea, possuindo desde clareiras e áreas perturbadas - ricas em lianas e bambus - até locais mais preservados. O fragmento é cercado principalmente por pastagens, pequenas culturas agrícolas e áreas degradadas.

O município, que dista aproximadamente 100 km da Cidade do Rio de Janeiro e 60 km do Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tem uma área total de 550 km<sup>2</sup> e uma população de 34.259 habitantes (IBGE, 2009). Vassouras está localizada no Vale do Paraíba que, entre a segunda metade do século XIX e início do século XX, destacou-se pela produção cafeeira (STEIN, 1985; DEAN, 2002). Como consequência do histórico de uso da terra a região encontra-se amplamente dominada por pastagens (60,2%) e em menor parcela por mata nativa (35,3%) (REZENDE, 2007). Atualmente o município tem sua economia sustentada pelo turismo, agricultura, pecuária leiteira e por uma pequena exploração silvicultural (IBGE, 2009).

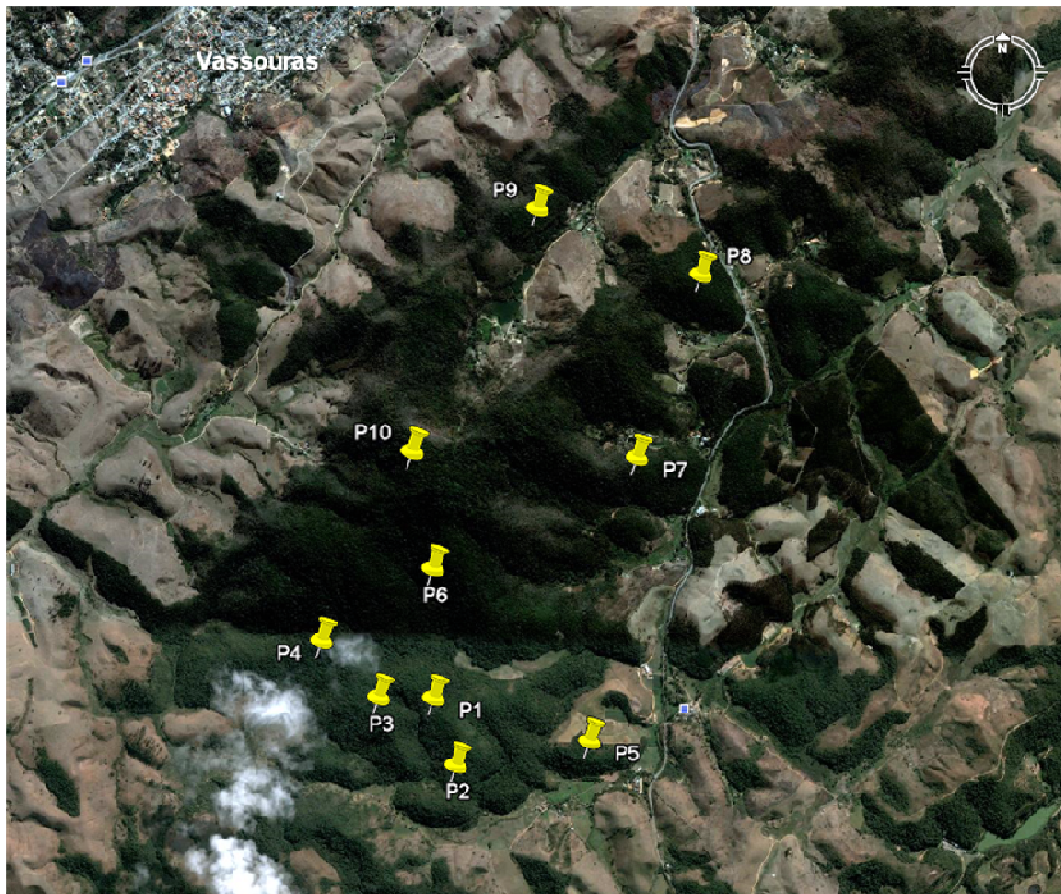
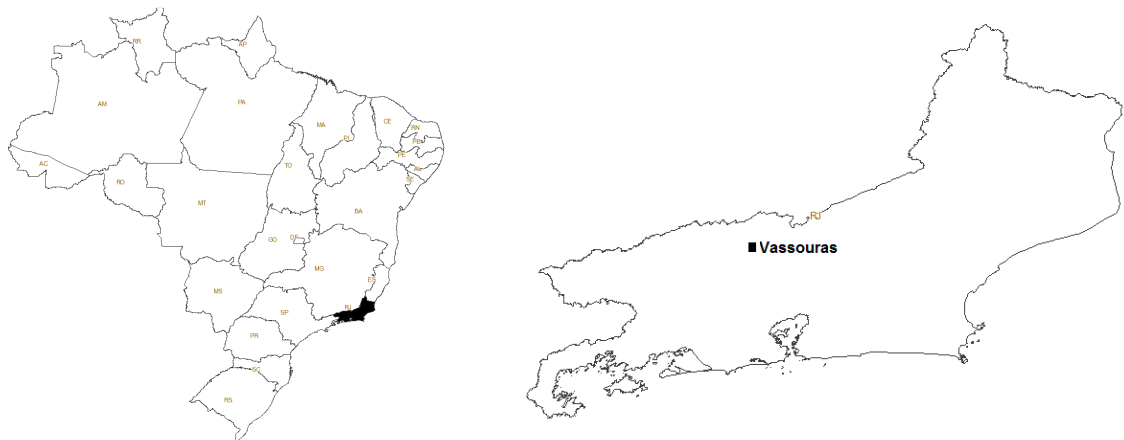
O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo mesotérmico úmido (Cwa). A temperatura média no mês mais frio é de 17,4 °C (Julho) e no mês mais quente de 23,7°C (Fevereiro). A precipitação é de 230 mm em média para o mês mais chuvoso (Janeiro) e 18,5 mm para o mês mais seco (Julho) tendo precipitação média anual de 1200 mm (FIDERJ, 1978).

## 4.2 Amostragem de Palmeiras

O levantamento das espécies foi realizado em 10 parcelas de 10 x 50 m distribuídas de forma a abranger diferentes porções da área a ser amostrada (Figura 1). A distância entre as parcelas variou de 300 a 3110 metros. De março a dezembro de 2009 todos os indivíduos de palmeiras encontrados em cada uma das parcelas foram identificados ao nível de espécie de acordo com Henderson *et al.* (1995). Os indivíduos foram classificados em quatro classes etárias (plântulas, juvenis, pré-reprodutivos e adultos) de acordo com a divisão das folhas, presença de estipe aparente e ocorrência prévia ou atual de eventos reprodutivos (modificado a partir de SCARIOT, 1999). Sendo assim foram considerados como plântulas todos os indivíduos com folhas inteiras, não divididas em pinas; indivíduos com divisão incipiente ou divisão bem desenvolvida das folhas e sem estipe aparente foram considerados juvenis; indivíduos com folhas pinadas e estipe aparente, mas sem sinais atuais ou passados de reprodução foram considerados pré-reprodutivos e os com sinais de reprodução foram considerados adultos. Para as espécies com reprodução vegetativa que formam touceiras, cada rameto foi considerado separadamente como um único indivíduo (VORMISTO *et al.*, 2004).

## 4.3 Análise de dados

Para avaliar a suficiência amostral foi feita a curva do coletor, sendo as parcelas adicionadas de acordo com a ordem de amostragem das mesmas. A composição e a riqueza de espécies foram determinadas e a diversidade foi estimada através de dois índices, o Índice de Shannon ( $H'$ ) e o inverso do Índice de Simpson (“inverse Simpson index”;  $C_{inv}$  ou  $1/D$ ). Esse procedimento foi adotado porque apesar do índice de Shannon ser o mais utilizado, sua substituição pelo índice de Simpson tem sido amplamente recomendado por vários autores (ver revisões em MAGURRAN, 1988; FEISINGER, 2001). O  $C_{inv}$ , por sua vez, é pouco influenciado pelo tamanho da amostra e atribui um peso maior a equitabilidade do que ao número de espécies. No entanto, como o índice de Shannon ainda é muito utilizado em vários estudos os dois índices foram utilizados aqui para fins comparativos. Para cada espécie a densidade (número de indivíduos/ha) foi estimada considerando-se todos os indivíduos. A estrutura populacional foi analisada através da distribuição dos indivíduos nas classes etárias descritas acima (plântulas, juvenis, pré-reprodutivos e adultos).



**Figura 1.** Localização geográfica e imagem do fragmento estudado no município de Vassouras, RJ, evidenciando os locais onde as parcelas (P1 a P10) foram amostradas. Fonte: Google Earth, imagem referente a 15 de julho de 2006.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 466 indivíduos de seis espécies, pertencentes a cinco gêneros (Tabela 1). A partir da sexta parcela houve a estabilização da curva do coletor (Figura 2), não tendo sido amostrada mais nenhuma nova espécie dentro das parcelas. No entanto foram observadas duas espécies que ocorreram fora das parcelas amostradas, *Bactris caryotifolia* Mart. e *Desmoncus polyacanthos* Mart. Uma breve descrição das espécies encontradas no fragmento é feita a seguir, com base em Lorenzi et al. (2004).

### *Astrocaryum aculeatissimum*

Espécie monóica, com caules múltiplos ou raramente simples, muito espinhosos, atingindo de 4 a 8 m de altura e diâmetro variando de 11 a 15 cm. É uma espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo da Bahia a Santa Catarina, em matas úmidas de baixa altitude, em solos não inundáveis ou às vezes em capoeiras e pastagens em baixas elevações. Apresenta reprodução sexuada e vegetativa. Suas pinas são regularmente arrançadas e espalhadas num mesmo plano, com a face inferior branco-prateada. Possui alta produtividade de frutos, sendo estes obovóides e deprimidos em um dos lados. Sua frutificação é abundante nos meses do verão.

### *Attalea dubia*

Possui caule solitário com 5-25 m de altura, variando de 20-35 cm de diâmetro. Ocorre do Espírito Santo a Santa Catarina nas planícies e encostas litorâneas, tanto nas florestas úmidas como áreas conturbadas e campos de cultura. Seus frutos possuem mesocarpo suculento-fibroso e adocicado. A frutificação predomina na primavera-verão.

### *Bactris caryotifolia*

Palmeira espinescente, cespitosa, de um pouco mais de 2 m de altura, tendo diâmetro de 1 a 2 cm. Suas pinas são branco-prateadas nas faces inferiores e seus frutos são globosos, pretos quando maduros, sendo a frutificação durante a primavera. Ocorre no sub-bosque da Mata Atlântica, principalmente em formações secundárias sobre solos argilosos.

### *Bactris setosa*

Espécie cespitosa, formando touceiras densas de até 6 m de altura com diâmetro de 3-4 cm. O caule e as pinas possuem espinhos curtos de cor palha com a extremidade preta, distribuídos uniformemente na face abaxial da bainha, pecíolo e raque. Os frutos são globosos, roxo-escuros quando maduros, com polpa suculenta. Sua frutificação é no verão e as sementes têm germinação lenta e baixa. Ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul na costa litorânea, no sub-bosque da floresta Atlântica, bem como na vegetação secundária e áreas abertas, principalmente em solos úmidos e brejosos.

### *Desmoncus polyacanthos*

Possui caule cespitoso, escandente, de 2-15 m de altura e diâmetro entre 0,5 e 1,3 cm. Suas pinas são lanceoladas ou elípticas, e seus frutos são do tipo elipsóides, avermelhados, com frutificação no verão.

### *Geonoma pohliana*

Possui caules múltiplos, raramente solitários, com até 3 m de altura e diâmetro de 2-3 cm. As folhas geralmente são divididas em pinas largas de 3 a 6 pares. Os frutos são ovóides, brevemente apiculados, frutificando entre os meses de novembro a março. Ocorre da Bahia a São Paulo, no sub-bosque da floresta Atlântica costeira bem preservada e em solo úmido.

### *Geonoma schottiana*

Palmeira monóica, de caule solitário eventualmente formando touceiras, tolerante a sombra e de crescimento lento, chega a 4 m de altura ocupando o sub-bosque da floresta. Suas folhas são divididas em numerosas pinas estreitas falciformes e seus frutos são do tipo ovóides (globosos) ficando maduros entre março e setembro. A espécie possui alta produtividade de frutos sendo dispersos por aves. Ocorre em Santa Catarina e Goiás e em todos os estados do sudeste, nas florestas costeiras planas ou florestas de encosta, restingas e capoeirões.

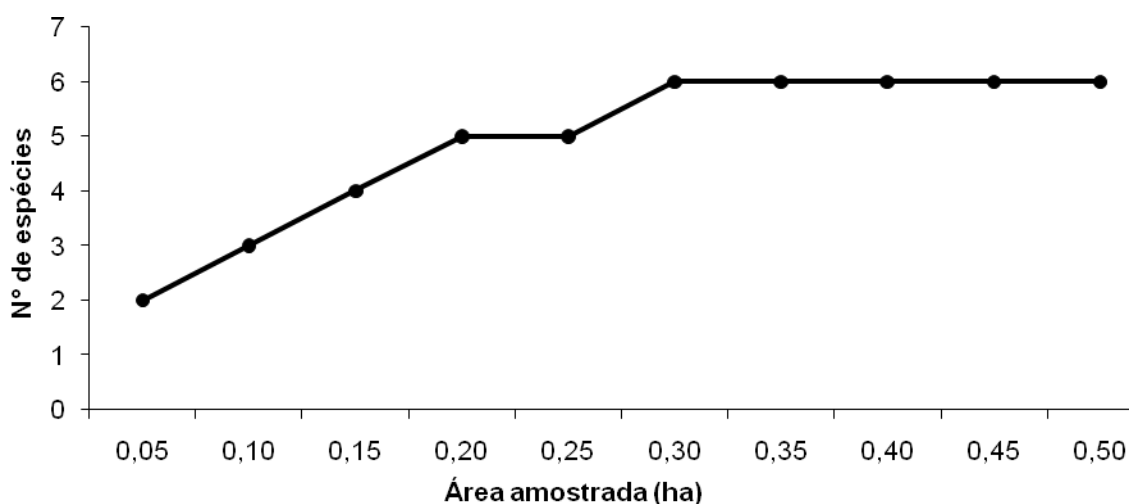
### *Syagrus romanzoffiana*

Palmeira de caule solitário, variando sua altura de 7-15 m por 35-50 cm de diâmetro. Tendo folhas pinadas verde-escuras, brilhantes e plumosas. Seus frutos são globosos ou ovóides, sendo amarelados ou alaranjados. A frutificação se dá na época do verão. Ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, incluindo Goiás e Mato Grosso do Sul, na mata Atlântica, mata dos pinhais, florestas de galeria e mata semidecídua da bacia do Paraná. Também Paraguai, Argentina e Uruguai.

As espécies não amostradas nas parcelas, *B. caryotifolia* e *D. polyacanthos* foram pouco abundantes, sendo alguns indivíduos de *B. caryotifolia* observados em duas pequenas manchas localizadas nas áreas mais preservadas do fragmento e um único indivíduo de *D. polyacanthos* em uma área mais aberta. O fato dessas espécies não terem sido amostradas nas parcelas pode ser devido às questões amostrais, já que as mesmas ocorrem em manchas. Outras possíveis explicações para o baixo número de indivíduos dessas palmeiras seriam uma raridade natural antes do isolamento do fragmento ou o fato dessas espécies terem sido negativamente afetadas pela fragmentação. Com relação à raridade, Lima e Soares (2003) encontraram apenas 50 touceiras de *B. caryotifolia* em 2910 ha na Reserva Biológica de Duas Bocas, no Espírito Santo. Esse resultado sugere que a espécie ocorre normalmente em baixas densidades. Já para *D. polyacanthos* a densidade encontrada por Pires (2006) em nove fragmentos de 19 a 3500 ha localizados no norte do estado do Rio de Janeiro variou de 10 a 136 indivíduos/ha, sugerindo que o baixo número amostrado no fragmento estudado não deve se dever à raridade natural da espécie. A ausência de habitats adequados para essas espécies no fragmento estudado, também poderia explicar o padrão encontrado.

**Tabela 1.** Número de indivíduos, frequência relativa e densidade das espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ. As espécies encontram-se citadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Indivíduos amostrados	Frequência relativa	Densidade (indivíduos/ha)
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	136	0,29	272
<i>Geonoma pohliana</i> Mart.	125	0,27	250
<i>Attalea dubia</i> Mart.	63	0,14	126
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	60	0,13	120
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	59	0,13	118
<i>Bactris setosa</i> Mart.	23	0,05	46
<b>Total</b>	<b>466</b>	-	<b>932</b>



**Figura 2.** Curva do coletor para espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ.

Considerando apenas as espécies amostradas nas parcelas, a mais abundante foi *Syagrus romanzoffiana* (29,18% do total de indivíduos) seguida por *Geonoma pohliana* (26,82%). No entanto, dos 125 indivíduos amostrados de *G. pohliana* 39 encontravam-se em touceiras, correspondendo a 31,2% do total da espécie. Todos os indivíduos dessas espécies foram amostrados em uma única parcela que se encontrava em uma área bem preservada do fragmento, próxima a um canal de drenagem. Juntas essas duas palmeiras corresponderam a 56% do total de indivíduos amostrados. A espécie mais rara foi *Bactris setosa*, que representou apenas 5%. No estudo de Pires (2006), mencionado acima, *B. setosa* ocorreu em oito dos nove fragmentos amostrados, sendo mais abundante nos fragmentos menores que 60 ha. De acordo com Lorenzi *et*

al. (2004) essa espécie ocorre preferencialmente em solos úmidos e brejosos o que pode explicar sua baixa abundância na área estudada onde esse tipo de microhabitat não é frequente.

Para *Astrocaryum aculeatissimum*, *Attalea dubia* e *Geonoma schottiana* os valores encontrados para a densidade foram bastante próximos, em torno de 120 indivíduos/ha. No estudo de Pires (2006), para a espécie *A. aculeatissimum* os valores de densidade encontrados foram superiores a 280 indivíduos/ha em quase todos os fragmentos amostrados, exceto em um de 21 ha onde não foi observado nenhum indivíduo e em outro de 26 há, onde foram encontrados 46 indivíduos/ha. Já Portela (2008), estudando cinco dos fragmentos amostrados por Pires (19, 21, 57, 2400 e 3500 ha), encontrou densidades variando de 50,6 a 1786,4 indivíduos/ha. Alguns estudos têm sugerido que esta espécie é afetada negativamente pela fragmentação, devido à redução no recrutamento de plântulas em fragmentos pequenos e/ou áreas defaunadas (GALETTI *et al.*, 2006; PIRES, 2006; PORTELA, 2008). De fato o recrutamento de plântulas para esta espécie foi baixo (ver Figura 3).

Para *G. schottiana*, os valores encontrados por Pires (2006) variaram de 10 a 648 indivíduos/ha, sendo que dois dos fragmentos amostrados (57 e 950 ha) tiveram valores aproximados aos do presente estudo. Já Portela (2008), encontrou densidades bastante variáveis para a espécie, com valores entre 7,4 e 4114,8 indivíduos/ha. Essas autoras, no entanto, não encontraram um efeito do tamanho do fragmento na densidade de *G. schottiana*, sugerindo que essa espécie não é negativamente afetada pela fragmentação. Sua alta produtividade de frutos pequenos (SAMPAIO, 2006) associada ao generalismo com relação ao habitat (LORENZI *et al.*, 2004) poderia explicar sua baixa vulnerabilidade a esse processo.

Para *Attalea dubia* não há estudos que permitam tal comparação. Trabalhos com outras espécies do mesmo gênero, entretanto, tem sugerido que *Attalea spp.* são favorecidas em áreas perturbadas, onde aumentam suas densidades (PIRES, 2006; ANDREAZZI, 2008; AGUIAR & TABARELLI, no prelo). Para *A. humilis*, por exemplo, as densidades encontradas por Pires (2006) variaram de 132 a 2994 indivíduos/ha e foram maiores nos menores fragmentos amostrados. Já Souza & Martins (2004), encontraram densidades de 120 a 900 indivíduos/ha para a mesma espécie em fragmentos de 1,6 a 9,9 ha na Reserva Biológica Poço das Antas, RJ. Sendo assim a baixa densidade de *A. dubia* encontrada no fragmento de Vassouras sugere que a área não se encontra extremamente perturbada. A grande proporção de plântulas e juvenis desta espécie no fragmento estudado (ver Figura 3), no entanto, sugere que pode haver um aumento do número de indivíduos da espécie caso os mesmos padrões populacionais sejam mantidos.

O índice de diversidade de Shannon encontrado no fragmento de Vassouras foi baixo quando comparado com os valores encontrados por Scariot (1999) na Amazônia central e Pires (2006) na Mata Atlântica (Tabela 2). A exceção foi um fragmento de 26 ha estudado por Pires (2006), onde foram amostradas apenas duas espécies. Por sua vez, o índice  $C_{inv}$  calculado para o fragmento de Vassouras foi bem maior do que a maioria dos valores encontrados por Pires (2006). Apenas o maior fragmento estudado por esta autora, a Reserva Biológica Poço das Antas, apresentou um valor de  $C_{inv}$  maior do que o encontrado neste estudo. A diferença entre os índices se dá pelo fato do índice de Shannon ser mais influenciado pela riqueza de espécies, enquanto o inverso do Índice de Simpson é mais influenciado pela equitabilidade. De fato, apesar do número de espécies ter sido baixo, a proporção de indivíduos não variou muito entre as palmeiras amostradas (Tabela 1).

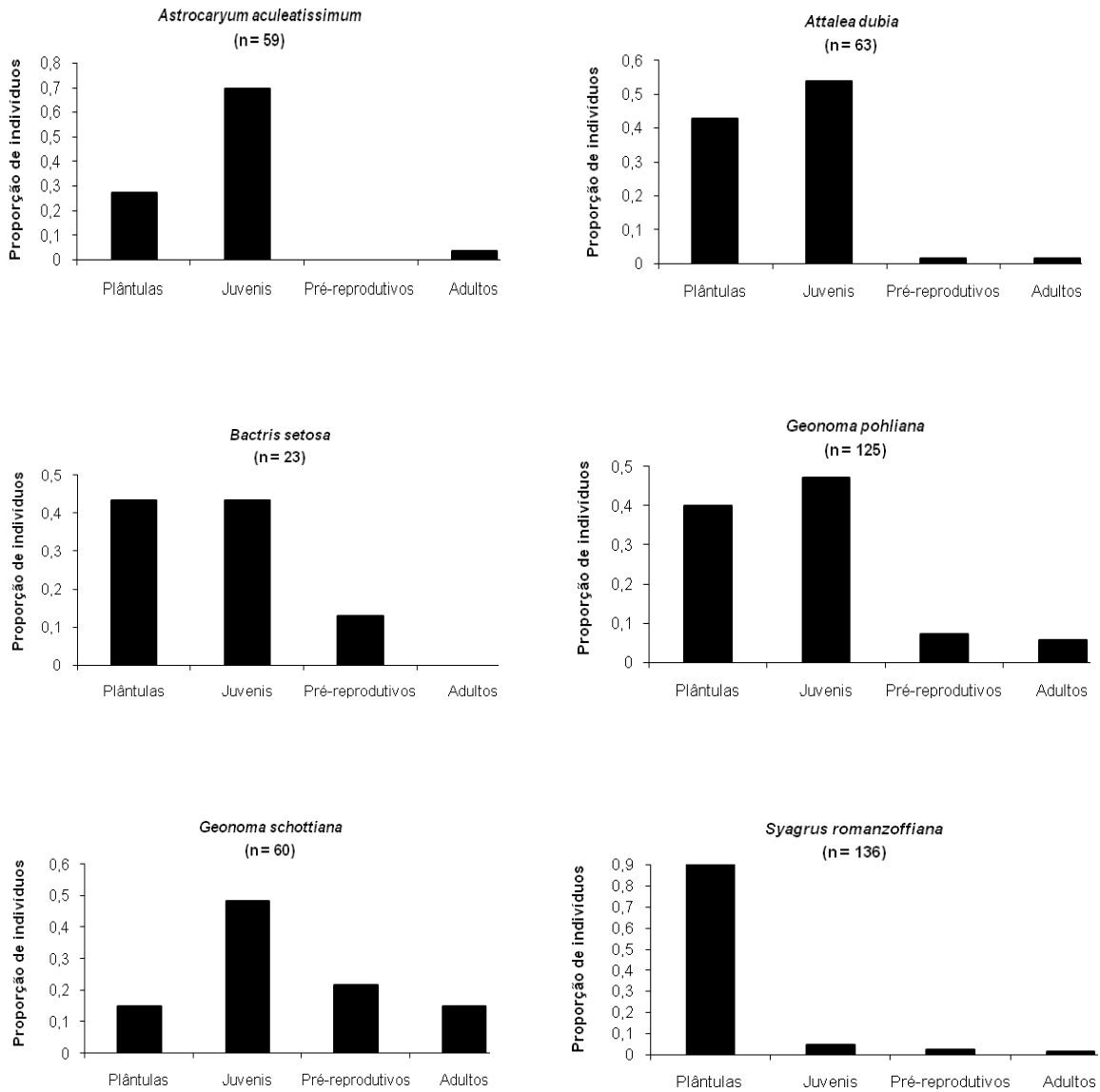
Com relação à estrutura etária, para todas as espécies a maioria dos indivíduos se concentrou nas classes iniciais, plântulas e juvenis (Figura 3), como encontrado em outros

estudos com palmeiras (LIMA *et al.*, 2003; PIRES, 2006; JARDIM *et al.*, 2007; BERNACCI *et al.*, 2008; PORTELA, 2008). A espécie *S. romanzoffiana* foi aquela com o maior número de plântulas (92% dos indivíduos amostrados), enquanto *G. schottiana* foi a que teve a menor proporção de indivíduos nesse estágio, apenas 15%. A diferença observada entre essas espécies pode ser explicada em parte pelos padrões de frutificação e germinação, já que indivíduos de *S. romanzoffiana* com frutos maduros foram observados ao longo da amostragem enquanto *G. schottiana* se encontrava no início do período de maturação dos frutos. Em quatro das seis espécies amostradas (*A. aculeatissimum*, *A. dubia*, *G. pohliana* e *G. schottiana*), verificou-se que a classe de juvenis apresentou uma grande proporção de indivíduos. Esse padrão sugere que os indivíduos classificados como juvenis poderiam ter sido distribuídos em duas classes ao invés de em apenas uma. Para *A. dubia* e *S. romanzoffiana* o número de indivíduos pré-reprodutivos foi relativamente baixo, sendo que para *A. aculeatissimum* não foi amostrado nenhum indivíduo, sugerindo que nesta classe a espécie tem um crescimento muito rápido. Com relação aos adultos, nenhum indivíduo foi amostrado para *B. setosa* enquanto *G. schottiana* foi à espécie com a maior proporção de adultos. No caso de *B. setosa* foram amostrados poucos indivíduos como um todo (n=23), sendo provável que os indivíduos presentes nas parcelas tenham se originado a partir de sementes trazidas de outros locais por dispersores. Uma outra possibilidade é que os indivíduos adultos morram após a reprodução.

O fato de todas as espécies apresentarem uma grande proporção de indivíduos nas classes etárias iniciais sugere que os processos de dispersão de sementes e recrutamento de plântulas não estão sendo negativamente afetados no fragmento estudado. A proximidade com a Reserva Biológica do Tinguá, com 35.000 ha e cerca de 30 km de distância, poderia ser um dos fatores determinantes para a manutenção dos processos ecológicos nessa área. Armadilhas fotográficas colocadas no fragmento estudado registraram a presença de quatis e gambás (dados não publicados) que podem atuar como dispersores de sementes de algumas das espécies amostradas (PIMENTEL & TABARELLI, 2004; KLIER, 2009).

**Tabela 2.** Índice de diversidade de Shannon e inverso do Índice de Simpson de um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ e de outros estudos na Mata Atlântica (MA) e Amazônia (Am). No estudo de Scariot (1999) os valores de  $H'$  se referem à média de três localidades amostradas em cada classe de tamanho.

Local	Bioma	Tamanho (ha)	Área amostral (ha)	Riqueza	$H'$	$C_{inv}$	Referência
Fazenda Galo Vermelho, RJ	MA	780	0,5	6	0,72	4,75	Este estudo
Afetiva, RJ	MA	19	0,5	7	1,09	2,57	Pires, 2006
Estreito, RJ	MA	21	0,5	5	1,18	2,91	Pires, 2006
Afetiva - Viveiro, RJ	MA	22	0,5	6	1,26	2,71	Pires, 2006
Vendaal, RJ	MA	26	0,5	2	0,08	1,03	Pires, 2006
Santa Helena, RJ	MA	57	0,5	9	1,31	2,97	Pires, 2006
Andorinhas, RJ	MA	145	0,5	5	0,74	1,56	Pires, 2006
Rio Vermelho, RJ	MA	950	0,5	7	1,21	3,01	Pires, 2006
ReBio União, RJ	MA	2400	0,5	8	1,35	2,82	Pires, 2006
ReBio Poço das Antas, RJ	MA	3500	0,5	8	1,67	5,08	Pires, 2006
Reservas do PDBFF, AM	Am	1	0,4	33	$2,15 \pm 0,22$	-	Scariot, 1999
Reservas do PDBFF, AM	Am	10	0,4	31	$2,39 \pm 0,11$	-	Scariot, 1999
Reservas do PDBFF, AM	Am	100	0,4	29	$2,45 \pm 0,22$	-	Scariot, 1999
Reservas do PDBFF, AM	Am	Área contínua	0,4	31	$2,32 \pm 0,09$	-	Scariot, 1999



**Figura 3:** Estrutura etária das espécies de palmeiras amostradas em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Vassouras, RJ. Abaixo do nome de cada espécie encontra-se o número de indivíduos amostrados.

## 6. CONCLUSÃO

O número de espécies de palmeiras no fragmento amostrado foi baixo quando comparado com outros estudos realizados na Mata Atlântica. Esse resultado sugere que no fragmento estudado o número de microhabitats específicos pode não ser suficiente para garantir a ocorrência de determinadas espécies de palmeiras. Uma outra possibilidade é que devido ao intenso processo de exploração e fragmentação ocorrido na região entre os séculos XIX e XX pela a cultura cafeeira, apenas as espécies mais resistentes à esses processos conseguiram persistir.

Com relação à estrutura etária, todas as espécies amostradas apresentaram uma elevada proporção de indivíduos nas classes iniciais, sugerindo que o recrutamento de plântulas e juvenis dessas palmeiras não está sendo negativamente afetado no fragmento estudado.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. V.; TABARELLI, M. Edge effects and seedling bank depletion: the role played by the early successional palm *Attalea oleifera* (Arecaceae) in the Atlantic Forest. *Biotropica*, no prelo

ANDREAZZI, C. S. Efeitos da fragmentação florestal sobre a fenologia reprodutiva, dispersão e predação de sementes da palmeira *Attalea humilis*. 2008. 107p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; AGUIRRE, A.; BENÍTEZ-MALVIDO, J.; MANDUJANO, S. Impact of rain forest fragmentation on the population size of a structurally important palm species: *Astrocaryum mexicanum* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation* v. 138, p. 198-206, 2007.

BATTIROLA, L. D.; MARQUES, M. I.; ADIS, J.; BRESCOVIT, A. D. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 48, p. 421-430, 2004.

BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Estrutura de estádios ontogenéticos em população nativa da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae). *Acta Botânica Brasílica*, v. 22, p. 119-130, 2008.

CLARK, D. A.; CLARK, D. B.; SANDOVAL, R. M.; CASTRO, M. V. C. Edaphic and human effects on landscape-scale distributions of tropical rain forest palms. *Ecology*, v. 76, p. 2581-2594, 1995.



CORREA, C. E. *Comunidade de sementes em caules de Attalea phalerata Mart. ex. Spreng. (Arecaceae) no Pantanal Sul*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul

DEAN, W. *A Ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo, Cia das Letras, 2002. 484p.

FARRIS-LOPEZ, K.; DENSLOW, J. S.; MOSER, B. & PASSMORE, H. T. Influence of a common palm, *Oenocarpus mapora*, on seedling establishment in a tropical moist forest in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, v. 20, p. 429-438, 2004.

FEINSINGER, P. *Designing Field Experiments in Conservation Biology*. The Nature Conservancy/Island Press, Washington, DC. 2001. 216p.

FIDERJ – Fundação Instituto de Desenvolvimento Social e Econômico do Estado do Rio de Janeiro. *Indicadores Climatológicos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FIDERJ, Diretoria de Geografia e Estatística, 1978. 156p.

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, v. 34, p. 17-34, 1985.

GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIRES, A. S.; GUIMARÃES Jr., P. R.; JORDANO, P. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic Forest palm: the combination effects of defaunation and Forest fragmentation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 151, p. 141-149, 2006.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. & BERNAL, R. *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1995. 352p.

HENDERSON, A.; FISCHER, B.; SCARIOT, A.; PACHECO, M. A. W. & PARDINI, R. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. *Brittonia* v. 52, p. 149-159, 2000.

IBGE. IBGE-Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acessado em dezembro de 2009.

JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCES, D. C. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do estuário amazônico. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 2, p. 67-84, 2007.

KAHN, F. Life forms of Amazonian palms in relation to forest structure and dynamics. *Biotropica*, v. 18, p. 214-218, 1986.

KAHN, F. & CASTRO, A. The palm community in a forest of Central Amazonia, Brazil. *Biotropica*, v.17, p. 210-216, 1985.

KAHN, F.; MEIJIA, K. & CASTRO, A. Species richness and density of palms in terra firme forests of Amazonia. *Biotropica*, v. 20, p. 266-269, 1988.

KLIER, V. A. *Frugivoria e dispersão de sementes de Syagrus romanzoffiana (cham.) Glassman em Floresta Atlântica na unidade de Conservação ambiental desterro, Ilha de Santa Catarina, SC.* Monografia de conclusão de curso, Centro de Ciências Biológicas, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

LIMA, A. L.; SOARES, J. J. Aspectos florísticos e ecológicos de palmeiras (Arecaceae) da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 16, p. 5-20, 2003.

LIMA, E. S.; FELFILI J. M.; MARIMON B. S. & SCARIOT, A. 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, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C. & FERREIRA, E. *Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. São Paulo, Editora Plantarum Ltda, 2004. 432p.

MAGURRAN, A. E. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 1988. 179p.

PERES, C. A. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, v. 26, p. 285-294, 1994.

PHILLIPS, O. L. The changing ecology of tropical forests. *Biodiversity and Conservation* v. 6, p. 291-311, 1997.

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

PIRES, A. S. *Perda de diversidade de palmeiras em fragmentos de Mata Atlântica: padrões e processos*. 2006. 106p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo

PORTELA, R. C. Q. *Ecologia populacional de três espécies de palmeiras em uma paisagem fragmentada no domínio da Mata Atlântica, RJ*. 2008. 140p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo

REZENDE, E. M. C. *Zoneamento ambiental para plantio de eucalipto no município de Vassouras, Estado do Rio de Janeiro*. Monografia de conclusão de curso. Seropédica, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2007. 30p. Disponível em: <[http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2007I/Monografia\\_Estavao.pdf](http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2007I/Monografia_Estavao.pdf)> Acessado em dezembro de 2009.

- RUFINO, M. U. L. *Conhecimento e uso da biodiversidade de palmeiras (Arecaceae) no Estado de Pernambuco, nordeste de Brasil*. 2007. 55p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco
- SALM, R.; JALLES-FILHO, E.; SCHUCK-PAIM, C. A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazon forest. *Biota Neotropica*. v. 5, p. 1-6, 2005.
- SAMPAIO, M. B. *Ecologia populacional de palmeira Geonoma schottiana Mart. em mata de galeria no Brasil Central*. 2006. 83p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília
- SANTOS, G. B.; M. I. MARQUES, ADIS, J.; MUSIS, C. R.. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé - MT. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, p. 211-224, 2003.
- SCARIOT, A. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazonia. *Journal of Ecology*, v. 87, p. 66-76, 1999.
- SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian Forest Fragments. *Acta Botânica Brasílica*. v. 15, p. 271-280, 2001.
- SODRÉ, J. B. Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico. Monografia de conclusão de curso - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2005.
- SOS MATA ATLÂNTICA. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, 2008.
- SOUZA, A. F.; MARTINS, F. Population structure and dynamics of a neotropical palm in fire-impacted fragments of the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p. 1611-1632, 2004.
- STEIN, S. J. Vassouras: um município brasileiro do café, 1850-1900. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1985. 361p.
- SVENNING, J. C. Crown illumination limits the population growth rate of a Neotropical understory palm (*Geonoma macrostachys*, Arecaceae). *Plant Ecology*, v. 159, p. 185-199, 2002.
- TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p. 1419-1425, 2004.
- TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. Pp 330-340 in Soulé, M. E. (ed.), *Conservation Biology*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, 1986.

TOMLINSON, P. B. Systematics and Ecology of the Palmae. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 10, p. 85-107, 1979.

VORMISTO, J.; TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEN, K. Palm distribution patterns in Amazonian rain forests: What is the role of topographic variation? *Journal of Vegetation Science*, v. 15, p. 485-494, 2004.