



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

PRISCILA DE SÁ ALVES

**DIVERSIDADE DE PALMEIRAS EM PEQUENOS FRAGMENTOS DE
MATA ATLÂNTICA NO RIO DE JANEIRO**

Prof.^a Dr.^a ALEXANDRA PIRES

Orientadora

SEROPÉDICA, RJ

Julho – 2010



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

PRISCILA DE SÁ ALVES

**DIVERSIDADE DE PALMEIRAS EM PEQUENOS FRAGMENTOS DE
MATA ATLÂNTICA NO RIO DE JANEIRO**

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.

Prof.^a Dr.^a ALEXANDRA PIRES
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
Julho – 2010

**DIVERSIDADE DE PALMEIRAS EM PEQUENOS FRAGMENTOS DE MATA
ATLÂNTICA NO RIO DE JANEIRO**

Comissão Examinadora:

Monografia aprovada em 12 de julho de 2010.

Prof^a. Dr^a. Alexandra Pires
UFRRJ / IF / DCA
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Quitete Portela
UFRJ / Departamento de Ecologia
Membro

Prof. Dr. Flávia Souza Rocha
UFRRJ / IF / DCA
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,
Celso (*in memorian*) e Rita.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre guiando meus caminhos.

À minha família, por todo o amor, dedicação e confiança. Sem vocês eu não estaria aqui! Amo vocês!!

Às minhas amigas por estarem sempre comigo, não importa o que aconteça. Daniela, Juliana, Luna, Maíra, Manuelle, Marinna, Melina, Pâmela, Renata, Thaísa. Obrigada pela amizade de vocês!

Aos amigos que se tornaram minha segunda família, a querida turma 2005-I! Vocês são inesquecíveis! Obrigada por tudo!

Arthur (meu salvador!), Daniele, Guilherme, Mariana, Nayara e Shana, obrigada pelas palavras de carinho, força e amizade, e por todos os momentos que passamos juntos! Jorge, obrigada pela ajuda de sempre!

À minha queridíssima orientadora, Alexandra, pela orientação, amizade e paciência!!

Aos colegas do LECF que me ajudaram na coleta dos dados. Luiz Guilherme, Suyá, obrigada pela força!

Aos professores que se esforçaram para nos passar seus conhecimentos.

Aos proprietários das fazendas onde se localizaram as parcelas, pela permissão das coletas de dados para este trabalho.

Aos professores Rita de Cássia Quitete Portela, Flávia Souza Rocha e André Felipe Nunes de Freitas pela participação em minha banca.

RESUMO

As palmeiras são elementos importantes das florestas tropicais, podendo ser encontradas em vários estratos e participando de diversos processos ecológicos nessas florestas. Essas plantas, no entanto, estão entre as mais vulneráveis à fragmentação. Esse processo resulta em perdas de habitat, sendo um dos principais fatores de perda de biodiversidade nas florestas tropicais. Um dos biomas mais afetados pela fragmentação é a Mata Atlântica, que vem sofrendo ao longo dos anos intensa pressão antrópica, perdendo grande parte de sua área original, restando atualmente cerca de 7% em fragmentos florestais. A Mata Atlântica apresenta uma grande variedade de espécies de palmeiras, sendo muitas delas endêmicas desse bioma. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de palmeiras em pequenos fragmentos (6, 31 e 35 ha) de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ. Em cada fragmento foram demarcadas 10 parcelas de 10 x 50 m, onde todas as palmeiras encontradas foram identificadas. Para avaliar a suficiência amostral foi feita a curva do coletor. Adicionalmente, foi utilizado o estimador *Jackknife* 1 para obter a riqueza esperada de espécies em cada área. O Índice de Shannon e o inverso do Índice de Simpson foram usados para estimar a diversidade nos fragmentos. A análise do grau de similaridade das comunidades de palmeiras entre os fragmentos foi realizada através de análises de agrupamento, usando o Índice de Sorensen (modificado por Bray-Curtis) como medida de distância e a média de grupo como método de ligação. Os resultados obtidos foram comparados com os encontrados para o maior fragmento da região (780 ha). Foram amostrados 1647 indivíduos de cinco espécies, pertencentes a cinco gêneros. A espécie mais abundante foi *Syagrus romanzoffiana* devido ao seu elevado número de indivíduos no fragmento de 31 ha. Tanto a curva do coletor quanto o estimador de riqueza sugeriram que a amostragem foi suficiente para detectar todas as espécies que ocorreram nos fragmentos. Os Índices de diversidade de Shannon foram baixos quando comparados a outros estudos realizados com palmeiras na Mata Atlântica. Já para o inverso do Índice de Simpson, os valores encontrados foram similares aos obtidos em outros pequenos fragmentos (< 145 ha), mas menores do que o valor encontrado para o maior fragmento da região. As curvas de distribuição de abundância de espécies confirmaram os resultados obtidos através dos índices, onde o maior fragmento foi o que apresentou maior diversidade de palmeiras. De acordo com a análise de agrupamento, o fragmento de 31 ha foi o que mais diferiu dos demais, provavelmente devido a sua menor proximidades com os demais. Os resultados encontrados sugerem que a fragmentação afetou as comunidades de palmeiras, levando a uma menor diversidade nos fragmentos pequenos.

Palavras chave: Fragmentação de habitats, palmeiras, diversidade, Mata Atlântica.

ABSTRACT

Palms are important elements in tropical forests, occurring in all strata and participating in several ecological processes in these forests. These plants, nonetheless, are among the most vulnerable to fragmentation. This process results in habitat loss, and is one of the main causes of biodiversity loss in tropical forests. One of the biomes most affected by this process is the Atlantic Forest, which are suffering through the years an intense anthropogenic pressure, losing a large amount of its original area, remaining nowadays c.7% in forest fragments. The Atlantic Forest has a large variety of palm species, several endemic from this biome. The objective of this study was to evaluate palm diversity in small Atlantic Forest fragments (6, 31 and 35 ha) located in the municipality of Vassouras, RJ. In each fragment were demarcated 10 plots (10 x 50 m), where all palms were identified. To evaluate the sampling effort the collector curve was done. Additionally, the estimator *Jackknife* 1 was used to obtain the expected richness in each fragment. The Shannon Index and the Inverse of Simpson Index were used to estimate palm diversity in the fragments. The analyzes of the degree of similarity among the palm communities was carried out through grouping analyses, using the Sorensen Index (modified by Bray-Curtis) as distance measure and the group mean as union method. The results were compared with the ones found to the larger fragment in the region (780ha). We sampled 1647 individuals from five species, pertaining to five genera. The most abundant species was *Syagrus romanzoffiana* due to its high number of individuals in the fragment of 31 ha. According to the collector curve and the richness estimator the sampling effort was sufficient to detect all the species presents at the fragments. The Shannon Indexes were low when compared with other studies carried out with palms in the Atlantic Forest. To the Inverse of Simpson Index, the found values were similar to those obtained in other small fragments (< 145 ha), but lower than those found in the largest fragment in the region. The rank abundance curves confirm the results obtained using the indexes, where the largest fragment was those with the higher palm diversity. According to the cluster analysis the fragment of 31 ha was the most different, probably due to its smaller proximity to the others. The results found suggest that fragmentation affected the palm communities, resulting in a small diversity in small fragments.

Key words: Habitat fragmentation, palms, diversity, Atlantic Forest

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Importância das Palmeiras nas Florestas Tropicais.....	2
2.2 Fragmentação Florestal.....	2
2.3 Consequências da Fragmentação Florestal sobre a Diversidade de Palmeiras.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3.1 Área de Estudo.....	5
3.2 Amostragem de Palmeira.....	7
3.3 Análise de Dados.....	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização geográfica e imagem dos fragmentos estudados e do fragmento Galo Vermelho (780 ha) no município de Vassouras, RJ.....6
- Figura 2.** Curva do coletor para espécies de palmeiras amostradas em três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.....10
- Figura 3.** Curvas de distribuição de abundância de espécies de palmeiras encontradas em quatro fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.....14
- Figura 4.** Similaridade da composição das espécies de palmeiras entre quatro fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.....15

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Número de indivíduos e densidade populacional para cada espécie de palmeira encontrada nos três fragmentos deste estudo e em um fragmento maior amostrado por Souza (2010, GV-780) no município de Vassouras, RJ.....9
- Tabela 2.** Estimativa da riqueza de espécies (\pm desvio padrão), obtida através do método *Jackknife* 1, nos três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.....11
- Tabela 3.** Valores encontrados para o Índice de diversidade de Shannon e inverso do Índice de Simpson em três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ e em outros estudos realizados na Mata Atlântica do Rio de Janeiro.....13

1. INTRODUÇÃO

A intensa destruição que as florestas tropicais vêm sofrendo, tem provocado alterações na estrutura e dinâmica das mesmas (LAURENCE *et al.*, 1998), levando espécies à extinção local em fragmentos (PRIMACK E RODRIGUES, 2001). De acordo com Fahrig (2003) a perda de habitat em decorrência da fragmentação é a principal causa de perdas de biodiversidade.

Entre os grupos de plantas mais afetados pela fragmentação florestal, encontram-se aquelas de sementes grandes, como as palmeiras (CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; PIRES 2006). Essas plantas pertencem à família Arecaceae e possuem distribuição pantropical, sendo naturalmente encontradas em áreas úmidas nas florestas tropicais. As palmeiras são consideradas elementos-chave nessas florestas, pois seus frutos apresentam alto valor energético (HENDERSON *et al.*, 1995), e ocorrem em todas as épocas do ano, constituindo-se como importante fonte alimentar para a fauna, mesmo quando há escassez de frutos de outras espécies (PERES, 1994; GALETTI, 1996). Além de suas funções ecológicas, essas plantas são de grande utilidade para o homem, servindo para diversos fins (SCARIOT, 1999; LIMA *et al.*, 2003; CLEMENT *et al.*, 2005; RUFINO 2007; RIBEIRO *et al.*, 2007; SOUZA & LORENZI, 2008;). Essa família apresenta cerca de 200 gêneros e 2000 espécies (SOUZA E LORENZI, 2008). No Brasil, está representada por 266 espécies e 39 gêneros, sendo que destas, 76 ocorrem na Mata Atlântica (LEITMAN *et al.*, 2010). As palmeiras são encontradas em todos os estratos da floresta (ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2007), desde o sub-bosque, com espécies dos gêneros *Astrocaryum*, *Bactris* e *Geonoma* (MONTEIRO & FISCH, 2005) até o dossel florestal, como no caso de *Euterpe edulis* Mart. (GUEDES-BRUNI *et al.*, 2006). A ocorrência em todos os estratos, assim como sua elevada abundância (DURAN & FRANCO, 1992), tornam essas plantas componentes importantes das florestas tropicais.

Muitas das espécies de palmeiras presentes na Mata Atlântica são endêmicas deste bioma (HENDERSON *et al.*, 1995). No entanto, o processo de fragmentação tem levado à redução da área original da floresta, com alterações na estrutura das comunidades e nas interações com os animais, ocasionando perdas de biodiversidade (GALETTI *et al.*, 2006; PIRES, 2006).

De acordo com Myers *et al.* (2000), devido ao elevado ritmo de desmatamento da Mata Atlântica, restam atualmente apenas 7,3% de sua cobertura original. Este bioma é considerado um dos *hotspots* mundiais, estando entre as cinco áreas com maior biodiversidade e mais ameaçadas do mundo (MYERS *et al.*, 2000; SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). Sendo assim, é importante entender como os efeitos da fragmentação afetam as espécies de palmeiras e suas interações para definir melhores estratégias de conservação para as florestas tropicais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de palmeiras em pequenos fragmentos florestais (< 40 ha) de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância das Palmeiras nas Florestas Tropicais

As palmeiras são plantas vasculares amplamente distribuídas na região pantropical (SOUZA & LORENZI, 2008). Essas plantas são geralmente abundantes nas regiões onde ocorrem, podendo ser encontradas em vários estratos da floresta (ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2007), e possuem morfologia variada (SILVA, 2008). Além disso, são de grande importância econômica para os seres humanos (SCARIOT, 1999), sendo exploradas principalmente para uso alimentício, medicinal, artesanal e, ainda, como combustível (CLEMENT *et al.*, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2007; RUFINO 2007; SOUZA & LORENZI, 2008). Sendo assim, vários produtos podem ser extraídos das palmeiras, como palmito, óleos, açúcares, ceras, folhas e estipes (LIMA *et al.*, 2003).

Essas plantas são consideradas importantes elementos das florestas não só pela sua abundância e ocorrência em todos os estratos florestais, mas também por possuírem frutos com alto valor energético e por apresentarem baixa sincronia de produção de frutos em relação a outras espécies (PERES, 1994; GALETTI, 1996). Este fato as difere da maioria das plantas dispersadas por vertebrados, pois funcionam como um recurso chave para várias espécies de animais em épocas de escassez de alimentos (PERES 1994). Portanto, uma alteração na abundância das palmeiras pode afetar as populações de frugívoros e, conseqüentemente, a dispersão de sementes (PAULETTO *et al.*, 2007).

As palmeiras são também importantes componentes de áreas em regeneração (SILVA, 2008). Isto ocorre porque a maioria das palmeiras apresenta uma arquitetura colunar e, devido ao seu crescimento, o dossel das clareiras fica mais alto e denso, o que dificulta a passagem de luz, impedindo o crescimento de lianas. Desta forma, o estabelecimento de outras espécies de plantas é beneficiado, induzindo a regeneração da floresta (SALM *et al.*, 2005). Além disso, os caules e as bainhas das palmeiras podem funcionar como substrato para o estabelecimento de muitas espécies epífitas (CORRÊA, 2005).

Porém, em alguns casos, as palmeiras podem dificultar o estabelecimento de outras plantas, como foi mostrado por Farris-Lopez e colaboradores (2004) para *Oenocarpus mapora* H. Karst. De acordo com esses autores, a ocorrência dessa espécie reduziu a disponibilidade de luz e aumentou a quantidade de serrapilheira abaixo de sua copa, dificultando o estabelecimento de plântulas de algumas espécies. Sendo assim, há evidências de que essa espécie funciona como um filtro ambiental para seleção de algumas espécies de plântulas, como aquelas tolerantes à sombra.

2.2. Fragmentação Florestal

A fragmentação de habitats tem sido geralmente definida como o processo de redução ou divisão de uma área natural grande e contínua em dois ou mais fragmentos isolados uns dos outros (FAABORG *et al.*, 1995; CAMPOS, 2006). De acordo com Fahrig (2003), esta definição implica a perda de área, no aumento do número de manchas e o isolamento das mesmas. Fahrig (2003), no entanto, sugere que o termo fragmentação seja limitado ao rompimento do habitat, independente da perda da área.

Este processo resulta em variados padrões de fragmentação observados hoje em dia, comprometendo a manutenção da diversidade biológica (MORELLATO & HADDAD, 2000). A

fragmentação pode levar a extinções locais de imediato e a longo prazo, interferindo nos processos ecológicos e causando fortes efeitos nas populações (MURCIA, 1995; FAHRIG, 2003). A ação da fragmentação gera, a curto prazo, uma redução e exposição dos habitats disponíveis à condições adversas e diferentes das que existiam anteriormente (NASCIMENTO & LAURENCE, 2006), além de ocasionar a extração direta de indivíduos arbóreos de várias espécies, inclusive de palmeiras. A diminuição do número de indivíduos presentes em um fragmento, leva a uma consequente redução na diversidade genética das populações (YOUNG *et al.*, 1996), podendo causar, a longo prazo, a extinção local de muitas espécies (PIMM & BROOKS, 2000). O processo de fragmentação também cria mosaicos na paisagem, alterando sua estrutura e dinâmica (LAURENCE *et al.*, 1998), e tendo, como principais efeitos, mudanças na composição da flora e fauna, extinção de espécies e perda de diversidade (RANTA *et al.*, 1998; JÚNIOR, 2005; NASCIMENTO & LAURENCE, 2006). Esta perda se deve em parte às alterações microclimáticas que ocorrem, sobretudo nas bordas dos fragmentos, como a velocidade dos ventos, temperatura e umidade (WILLIAMS-LINERA, 1990). Mudanças nestes fatores provocam um estresse fisiológico em toda comunidade, aumentando também a mortalidade das plantas (KAPOS, 1989). Desta forma, o processo de fragmentação de habitats tem sido considerado a mais profunda alteração que o homem pode provocar nos ecossistemas (CERQUEIRA *et al.*, 2003).

A Mata Atlântica sofreu ao longo dos anos, intensa pressão antrópica, perdendo grande parte de sua área original. A floresta que, inicialmente cobria cerca de 15% do território nacional, hoje encontra-se reduzida a aproximadamente 7% de sua cobertura original (MORELLATO & HADDAD, 2000). Este bioma está representado por alguns remanescentes espalhados, com poucas áreas que podem ser consideradas como florestas contínuas. Possui a maior diversidade de árvores do mundo, alta taxa de endemismo e elevado nível de degradação (LAGOS & MULLER, 2007) sendo por isso, considerada uma das áreas prioritárias de conservação (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, 2000).

Muitas são as causas da fragmentação na Mata Atlântica, destacando-se no passado a exploração do pau-brasil para comércio ou estruturação de vilas no período colonial (FISZON *et al.*, 2003), a coivara, processo de agricultura itinerante realizada pelos indígenas que viviam nesta região, a produção de cana-de-açúcar, cacau e café, a pecuária, a mineração e, ainda, o crescimento populacional e o desenvolvimento industrial (ROCHA, 2005; LAGOS & MULLER, 2007). Atualmente, esse bioma vem sofrendo grandes perturbações devido ao elevado extrativismo e comércio ilegais da madeira e animais silvestres e exploração agropecuária (JÚNIOR, 2005).

No entanto, poucos estudos têm investigado a densidade de palmeiras na Mata Atlântica (LIMA & SOARES, 2003; SOUZA, 2010), sendo ainda mais raros os estudos que demonstram a influência da fragmentação sobre a diversidade dessas plantas neste bioma (PIRES, 2006).

2.3 Consequências da Fragmentação sobre a Diversidade de Palmeiras

Alguns estudos avaliaram a influência da fragmentação em populações de palmeiras na Mata Atlântica (SOUZA & MARTINS, 2004; GALETTI *et al.*, 2006; PIRES, 2006; ANDREAZZI, 2008; PORTELA, 2008), sugerindo que algumas espécies são vulneráveis aos efeitos desse processo.

Estudos como o de Scariot (1999) na Amazônia, e Pires (2006) na Mata Atlântica, investigaram os efeitos da fragmentação florestal sobre a diversidade de palmeiras e encontraram relações significativas entre a diminuição do tamanho do fragmento e a redução na diversidade dessas plantas. Esses autores encontraram ainda que o estágio de plântula foi o mais afetado pela fragmentação. Isso se deve ao fato de que muitas espécies de palmeiras apresentam alta longevidade, de forma que os indivíduos adultos refletem uma situação anterior à fragmentação, e por esta razão, os impactos desse processo não são detectados em indivíduos jovens ou adultos na maioria das espécies (PIRES, 2006). De acordo com os resultados encontrados nesses estudos, os fragmentos menores afetaram de forma negativa a riqueza de plântulas, provocando uma alteração na estrutura populacional das espécies.

A fragmentação florestal pode interferir ainda nas interações entre plantas e animais, afetando a predação e dispersão de sementes devido à alteração na abundância dos dispersores (WRIGHT *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2006). As espécies de sementes grandes são as mais afetadas pela fragmentação pois necessitam de dispersores de grande porte, que, por sua vez, necessitam de áreas maiores para sua sobrevivência. Quando a dispersão é limitada pela fragmentação, ocorre uma diminuição dos tamanhos populacionais das palmeiras (RODRIGUES & NASCIMENTO, 2006). Desta forma, há grandes chances de espécies serem localmente extintas nesses fragmentos (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Além dos fatores mencionados acima, os fragmentos florestais são bastante afetados pelos efeitos da borda, porém, as alterações nas condições microclimáticas das bordas trazem efeitos diferentes dependendo do tamanho do fragmento. As paisagens mais fragmentadas apresentam maior área de borda, implicando alterações na luminosidade, velocidade dos ventos, umidade, temperatura, apresentando maior suscetibilidade a eventos aleatórios, como os incêndios (MURCIA, 1995; LAURENCE *et al.*, 2002). Estes fatores podem dificultar o sucesso de adaptação de algumas espécies de palmeiras nos fragmentos. No estudo de Baez & Balslev (2007), no oeste do Equador, os resultados demonstraram que a riqueza e a densidade de palmeiras adultas decrescem do interior para a borda dos fragmentos em resposta às alterações nas condições microclimáticas das bordas, sugerindo que palmeiras adultas são mais sensíveis aos efeitos de borda que palmeiras jovens. A alta mortalidade dos indivíduos adultos é devido às grandes perturbações relacionadas à borda. Porém, em alguns casos, algumas espécies podem ser beneficiadas pelos efeitos de borda (SCARIOT, 1999). Souza e Martins (2004), por exemplo, investigaram como o fogo provoca alterações na estrutura das populações da palmeira *Attalea humilis*. Seus resultados demonstraram que as mesmas apresentam resistência ao fogo, apesar de dependerem também da qualidade do fragmento e da frequência do fogo para a persistência dessa espécie no fragmento. Essa resistência pode estar relacionada à germinação remota, devido à proteção do embrião, fornecendo capacidade de adaptação dessa espécie em ambientes afetados pelo fogo ou outros distúrbios (HENDERSON *et al.*, 1995).

De acordo com os resultados dos estudos acima, há necessidade de se conhecer melhor as espécies de palmeiras nos fragmentos florestais para a conservação da diversidade nas florestas tropicais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado em três fragmentos florestais situados no município de Vassouras (22° 24' 14" S; 43° 39' 45" W), Rio de Janeiro. Os fragmentos encontram-se em propriedades particulares, sendo denominados Cofel Fora com 6 ha (CF-6), Fazenda das Acácias com 31 ha (AC-31) e Cofel Dentro com 35 ha (CD-35, Figura 1). O fragmento usado para comparação foi estudado por Souza (2010), sendo denominado Galo Vermelho com 780 ha (GV-780).

CF-6 e CD-35 estão mais próximos um do outro, com uma distância de aproximadamente 800 m, e ambos pertencem à Colônia de Férias da Light. Esses fragmentos também estão próximos ao GV-780, com 550 m de distância. Enquanto AC-31 está localizado distante desses fragmentos (aproximadamente 6 km), estando mais próximo da área urbana (Figura 1).

Vassouras apresenta uma área total de aproximadamente 550 Km² e uma população de 34.259 habitantes (IBGE, 2009). Está situada na bacia do Rio Paraíba do Sul e é considerada um dos municípios mais importantes do Vale do Paraíba devido à grande produção de café entre os séculos XIX e XX, fato que teve grande influência na economia (DEAN, 2002). No entanto, o mau uso da terra ocasionou grandes mudanças no solo, de forma que hoje são encontradas principalmente pastagens, áreas degradadas e pequenas culturas agrícolas, restando pouca área de Mata Atlântica (REZENDE, 2007). Atualmente, a economia local tem se baseado em atividades de turismo, comércio, indústria e agropecuária (IBGE, 2009).

O clima da região é do tipo mesotérmico úmido (Cwa), de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 20°C, e a precipitação média no mês mais chuvoso (janeiro) é 230 mm, e no mês mais seco (julho) é 18,5 mm.

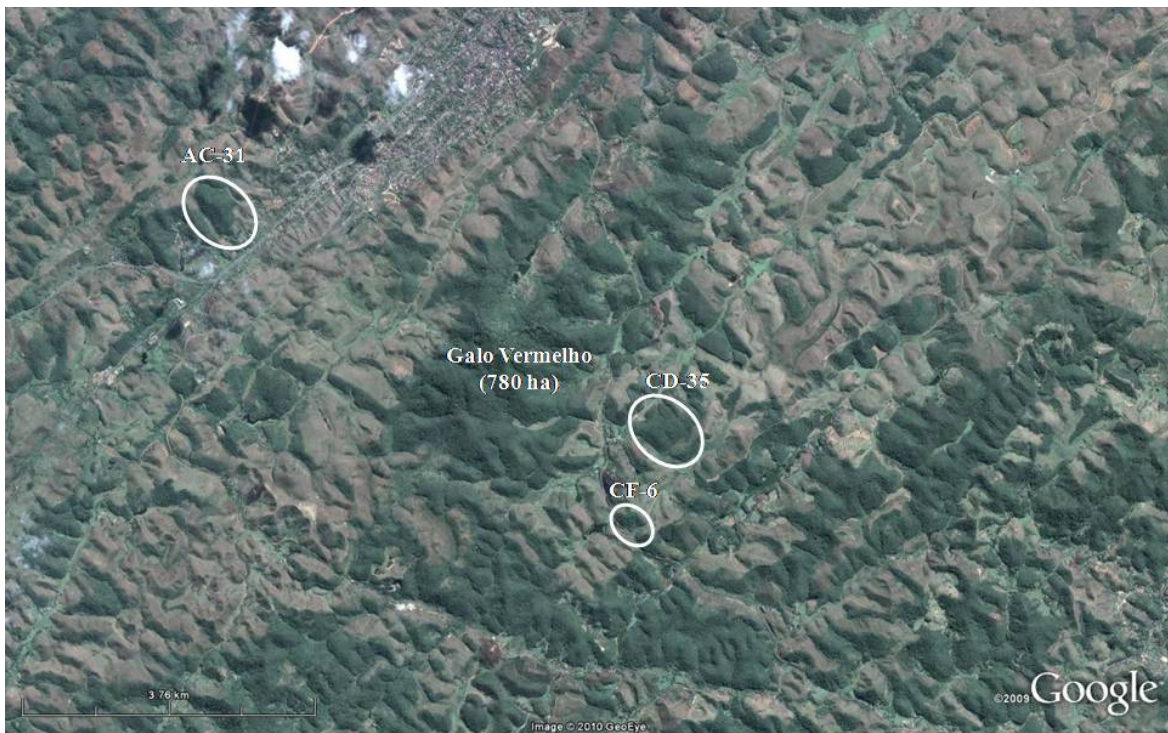
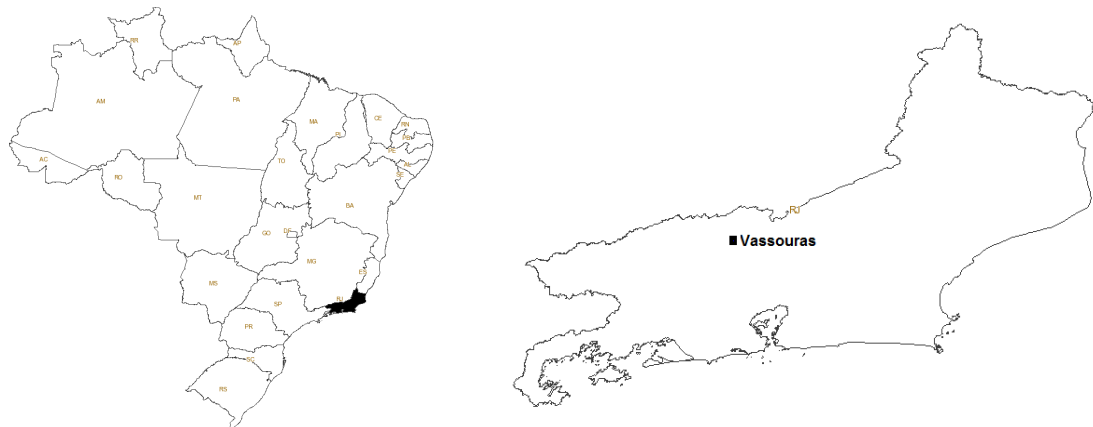


Figura 1. Localização geográfica e imagem dos fragmentos estudados e do Galo Vermelho (780 ha) no município de Vassouras, RJ. $22^{\circ}26'36.84''S$, $43^{\circ}39'9.37''O$. Fonte: Google Earth, imagem referente a 15 de julho de 2006.

3.2. Amostragem de Palmeiras

Em cada fragmento foram demarcadas 10 parcelas de 10 x 50 m para a amostragem de palmeiras. A posição das parcelas nos fragmentos foi definida previamente a partir de imagens de satélite, de forma a abranger diferentes porções das áreas. Todos os indivíduos de palmeiras encontrados dentro de cada parcela foram identificados ao nível de espécie de acordo com Henderson *et al.* (1995). Para os indivíduos que formavam touceiras, cada estipe foi considerado separadamente. A coleta de dados foi realizada entre março de 2009 e abril de 2010.

3.3. Análise dos Dados

A suficiência amostral em cada fragmento foi verificada através da curva do coletor. Adicionalmente, foi feita uma estimativa da riqueza de espécies baseada em uma técnica de reamostragem, através do método *Jackknife 1*. Os valores de riqueza estimada, e seus desvios padrões, foram obtidos através do programa *EstimateS*. Para estimar a diversidade foram utilizados dois índices, o Índice de Shannon (H') e o inverso do Índice de Simpson (C_{inv} ou $1/D$). O primeiro expressa a importância relativa de cada espécie, porém atribui um maior peso a espécies raras, ou seja, é influenciado pela riqueza de espécies. Já o Índice de Simpson considera a abundância das espécies mais comuns, levando mais em consideração a equitabilidade. Ambos os índices foram utilizados neste estudo porque o Índice de Shannon ainda é bastante utilizado, apesar do Índice de Simpson ser recomendado por vários autores (ver FEISINGER, 2001). Além disso, foi utilizada uma outra abordagem para comparação da diversidade de palmeiras entre os fragmentos, baseada em curvas de distribuição de abundância. O formato das curvas obtidas permitiu comparar os fragmentos com relação a riqueza, abundância relativa e equitabilidade das espécies.

A análise do grau de similaridade das comunidades de palmeiras entre os fragmentos foi realizada através de análises de agrupamento, usando o Índice de Sorensen (modificado por Bray-Curtis) como medida de distância e a média de grupo como método de ligação. O índice utilizado é um coeficiente de similaridade quantitativo, levando em consideração a abundância das espécies e não apenas os dados de presença e ausência (KREBS, 1989 *apud* PIRES 2006). As análises foram realizadas utilizando o programa *Biodiversity Professional* versão 2.0.

Os resultados obtidos foram comparados com os encontrados no maior remanescente florestal da região (ver Figura 1), o qual foi estudado por Souza (2010), utilizando o mesmo desenho amostral utilizado neste estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três fragmentos estudados foi amostrado um total de 1647 indivíduos de cinco espécies, pertencentes a cinco gêneros (Tabela 1). Adicionalmente um indivíduo jovem da exótica palmeira-de-leque *Livistona chinensis* foi observado no fragmento CD-35, fora das parcelas amostradas. Essa espécie é muito usada para ornamentação (SOUZA & LORENZI, 2008), e pode ter sido introduzida na região para tal uso. A seguir, é feita uma breve descrição de cada uma das espécies amostradas nas parcelas, baseada 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 arranjadas 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 a 25 m de altura, variando de 20 a 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 setosa

Espécie cespitosa, formando touceiras densas de até 6 m de altura com diâmetro de 3 a 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. 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 escandente, coberto por espinhos curtos e recurvados, geralmente formando touceiras e dando à planta o aspecto de uma liana. Suas pinas são lanceoladas ou elípticas, e seus frutos são do tipo elipsóides, avermelhados, com frutificação no verão. Ocorre em todo o norte da América do Sul.

Syagrus romanzoffiana

Palmeira de caule solitário, variando sua altura de 7 a 15 m e diâmetro variando de 35 a 50 cm. 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 em áreas de solo úmido, 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 ocorre no Paraguai, Argentina e Uruguai.

Tabela 1. Número de indivíduos e densidade populacional para cada espécie de palmeira encontrada nos três fragmentos deste estudo e em um fragmento maior amostrado por Souza (2010, GV-780) no município de Vassouras, RJ. Entre parênteses encontra-se a frequência relativa de cada espécie.

Espécies	CF-6		AC-31		CD-35		GV-780	
	Número de indivíduos	Densidade (Ind/ha)	Número de indivíduos	Densidade (Ind/ha)	Número de indivíduos	Densidade (Ind/ha)	Número de indivíduos	Densidade (Ind/ha)
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	84 (0,54)	168	24 (0,02)	48	151 (0,34)	302	59 (0,13)	118
<i>Attalea dubia</i>	32 (0,21)	64	0 (0,00)	0	256 (0,57)	512	63 (0,14)	126
<i>Bactris setosa</i>	0 (0,00)	0	2 (0,00)	4	1 (0,00)	2	23 (0,05)	46
<i>Desmoncus polyacanthos</i>	37 (0,24)	74	6 (0,01)	12	21 (0,05)	42	0* (0,00)	0*
<i>Geonoma pohliana</i>	0 (0,00)	0	0 (0,00)	0	0 (0,00)	0	125 (0,27)	250
<i>Geonoma schottiana</i>	0 (0,00)	0	0 (0,00)	0	0 (0,00)	0	60 (0,13)	120
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3 (0,02)	6	1009 (0,97)	2018	21 (0,05)	42	136 (0,29)	272
Total	156	312	1041	2082	450	900	466	932

*Encontrada fora das parcelas nesse fragmento.

A área que apresentou maior riqueza entre os três fragmentos estudados foi CD-35, com cinco espécies. O número de espécies tendeu a se estabilizar após sete parcelas terem sido amostradas (Figura 2). O fragmento CF-6, embora seja o menor, apresentou mesma riqueza que AC-31, e a estabilização da curva ocorreu logo no início das amostragens. No estudo de Souza (2010) foram encontradas oito espécies de palmeiras, apresentando maior riqueza que os fragmentos deste estudo. Os valores de riqueza estimada (Tabela 2) foram similares aos da riqueza observada nos fragmentos, sugerindo que o esforço utilizado foi suficiente para amostrar todas as espécies presentes nos fragmentos.

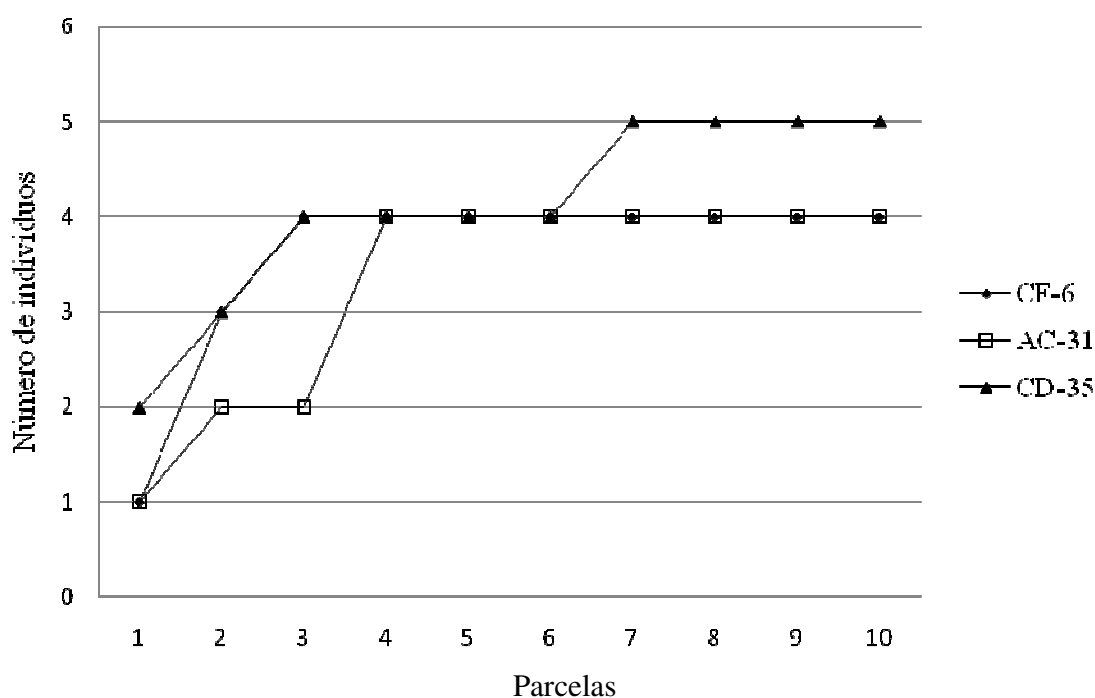


Figura 2. Curva do coletor para espécies de palmeiras amostradas em três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.

Tabela 2. Estimativa da riqueza de espécies (\pm desvio padrão), obtida através do método *Jackknife*, nos três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.

Parcelas	CF-6		AC-31		CD-35	
	Riqueza observada	Jacknife 1	Riqueza observada	Jacknife 1	Riqueza observada	Jacknife 1
1	1	2,1 \pm 0,0	1	1,8 \pm 0,0	2	2,1 \pm 0,0
2	3	4,2 \pm 0,9	2	2,8 \pm 0,3	3	3,9 \pm 0,3
3	4	4,5 \pm 0,9	2	3,3 \pm 0,5	4	4,5 \pm 0,7
4	4	4,5 \pm 0,7	4	3,6 \pm 0,7	4	5,1 \pm 0,9
5	4	4,4 \pm 0,5	4	3,9 \pm 0,8	4	5,3 \pm 0,9
6	4	4,2 \pm 0,4	4	4,0 \pm 0,9	4	5,6 \pm 0,9
7	4	4,0 \pm 0,2	4	4,4 \pm 1,0	5	5,7 \pm 0,8
8	4	4,0 \pm 0,1	4	4,7 \pm 1,0	5	5,8 \pm 0,9
9	4	4,0 \pm 0,0	4	4,8 \pm 1,0	5	5,8 \pm 0,8
10	4	4,0 \pm 0,0	4	4,9 \pm 0,9	5	5,9 \pm 0,9

A espécie mais abundante foi *S. romanzoffiana*, com uma densidade de 2018 indivíduos/ha no fragmento AC-31. No entanto, essa espécie não foi abundante nos demais fragmentos (Tabela 1), apesar de representar 29,18% do total de indivíduos no GV-780 (SOUZA 2010).

Attalea dubia, mesmo não ocorrendo em um dos fragmentos estudados (AC-31), foi a segunda espécie mais abundante. Isto se deve principalmente ao elevado número de indivíduos amostrados no CD-35 (Tabela 1).

Para *A. aculeatissimum* a maior densidade foi encontrada no CD-35, onde apresentou 302 indivíduos/ha, sendo 15,23% dos indivíduos encontrados em touceiras. Esta espécie ocorreu em todos os fragmentos, sendo encontrado esse mesmo resultado por Pires (2006) em outros fragmentos de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. A densidade encontrada por Pires (2006) foi superior a 280 indivíduos/ha para a maioria dos fragmentos estudados. Portela (2008) estudou cinco dos nove fragmentos amostrados por Pires (2006) ao longo de três anos, e os resultados obtidos foram que as densidades variaram entre as áreas, mas não foram relacionadas com o tamanho dos fragmentos (PORTELA, 2008). Alguns estudos sugerem que essa espécie seja afetada pela fragmentação de forma negativa, devido à alterações nas suas interações ecológicas (GALETTI *et al.*, 2006; PIRES, 2006), que levariam a um menor recrutamento de plântulas (Portela, 2008).

A espécie *D. polyacanthos* ocorreu nos três fragmentos amostrados (Tabela 1), e foi encontrada fora das parcelas no fragmento estudado por Souza (2010, GV-780). Neste estudo, a maioria dos indivíduos foi encontrada em touceiras, correspondendo a 59,37% do total da espécie, sendo mais abundante no CF-6. Pires (2006) encontrou uma relação com o tamanho do fragmento, onde essa espécie foi mais abundante nos fragmentos menores.

Bactris setosa foi rara em todos os fragmentos estudados, inclusive no GV-780 (Tabela 1). Isto pode ser devido ao fato de essa espécie ocorrer preferencialmente em solos úmidos e brejosos (LORENZI *et al.* 2004), que são pouco frequentes nas áreas estudadas. No estudo de Pires (2006),

no entanto, essa espécie foi encontrada na maioria dos fragmentos, inclusive em áreas menores que 60 ha.

As duas espécies de *Geonoma* encontradas no GV-780 não ocorreram em nenhum dos fragmentos amostrados neste estudo (Tabela 1). No estudo de Souza (2010, GV-780), todos os indivíduos de *G. pohliana* foram encontrados em uma área mais preservada do fragmento, sendo 31,2% distribuídos em touceiras. Como os fragmentos estudados são muito pequenos é possível que não hajam habitats adequados para o estabelecimento dessa espécie. No caso de *G. schottiana*, Pires (2006) e Portela (2008) sugerem que esta espécie não seja afetada negativamente pela fragmentação. Dessa forma, é possível que esta espécie não ocorresse nos locais amostrados antes da fragmentação do habitat.

O fragmento AC-31 foi a área que apresentou o maior número de indivíduos, sendo 97% representados por *S. romanzoffiana*. O menor fragmento foi o que apresentou menos indivíduos, representado por 54% de *A. aculeatissimum*. O valor encontrado no CD-35 foi intermediário entre esses fragmentos, se assemelhando ao GV-780, apesar da diferença de tamanho (Tabela 1). Cabe ressaltar que no caso do AC-31 a maioria dos indivíduos de *S. romanzoffiana* eram plântulas. Isto pode se dever ao fato da coleta dos dados ter sido realizada próximo à época de frutificação, e assim, o número de indivíduos pode ter sido superestimado.

Os valores do índice de Shannon foram baixos quando comparados aos encontrados por Souza (2010) e Pires (2006) em outros fragmentos de Mata Atlântica localizados no Rio de Janeiro (Tabela 3). A única exceção foi um fragmento de 26 ha estudado por Pires (2006), onde o índice de Shannon foi similar aos valores obtidos neste estudo. Nesse fragmento, no entanto, foram encontradas apenas duas espécies, *Attalea humilis* e *Astrocaryum aculeatissimum* (Pires 2006). Por sua vez, os valores encontrados pelo inverso do índice de Simpson foram similares aos valores encontrados para os fragmentos menores que 145 ha estudados por Pires (2006). Entretanto, os valores de Cinv encontrados neste estudo foram menores quando comparados com o valor obtido por Souza (2010). Esses resultados podem ser explicados pelo fato dos fragmentos estudados apresentarem menor riqueza e grande variação na proporção de indivíduos em relação aos demais estudos. A área amostral utilizada em todos os fragmentos foi de 0,5 ha, e foi utilizado o mesmo desenho amostral para todos os fragmentos.

Tabela 3. Valores encontrados para o Índice de diversidade de Shannon e o inverso do Índice de Simpson em três fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ e em outros estudos realizados na Mata Atlântica do Rio de Janeiro. A área amostral utilizada em todos os fragmentos foi de 0,5 ha.

Local	Tamanho (ha)	Riqueza	H'	Cinv	Referência
Cofel fora	6	4	0,47	2,6	Este estudo
Fazenda das Acácias	31	4	0,07	1,06	Este estudo
Cofel dentro	35	5	0,43	2,28	Este estudo
Fazenda Galo Vermelho	780	6	0,72	4,75	Souza, 2010
Afetiva	19	7	1,09	2,57	Pires, 2006
Estreito	21	5	1,18	2,91	Pires, 2006
Afetiva - Viveiro	22	6	1,26	2,71	Pires, 2006
Vendaval	26	2	0,08	1,03	Pires, 2006
Santa Helena	57	9	1,31	2,97	Pires, 2006
Andorinhas	145	5	0,74	1,56	Pires, 2006
Rio Vermelho	950	7	1,21	3,01	Pires, 2006
ReBio União	2400	8	1,35	2,82	Pires, 2006
ReBio Poço das Antas	3500	8	1,67	5,08	Pires, 2006

As curvas de distribuição de abundância de espécies (Figura 3) confirmaram os resultados obtidos pelos índices de diversidade. Os fragmentos CF-6 e CD-35 foram similares na riqueza e abundância relativa, apresentando baixa equitabilidade. Isso pode ser explicado pela proximidade de ambos os fragmentos. O AC-31 diferiu significativamente entre os fragmentos, apresentando menor riqueza e equitabilidade muito baixa. Este fato pode estar relacionado ao maior isolamento deste fragmento, estando distante de outros remanescentes florestais e mais próximo da área urbana. Já o GV-780, considerado o maior fragmento, apresentou maior riqueza e equitabilidade. Pode-se observar, ainda, que as espécies mais abundantes variaram entre os fragmentos, não havendo exclusividade de espécies em relação ao tamanho dos mesmos. A espécie menos abundante em três fragmentos foi *B. setosa*, devido à ausência de habitat adequado a sua sobrevivência, enquanto *S. romanzoffiana* foi menos abundante no menor fragmento. No entanto, de acordo com Bernacci *et al.* (2008), essa espécie necessita de elevados níveis de luminosidade para sua sobrevivência, sendo beneficiada em ambientes mais perturbados, com maior área de borda.

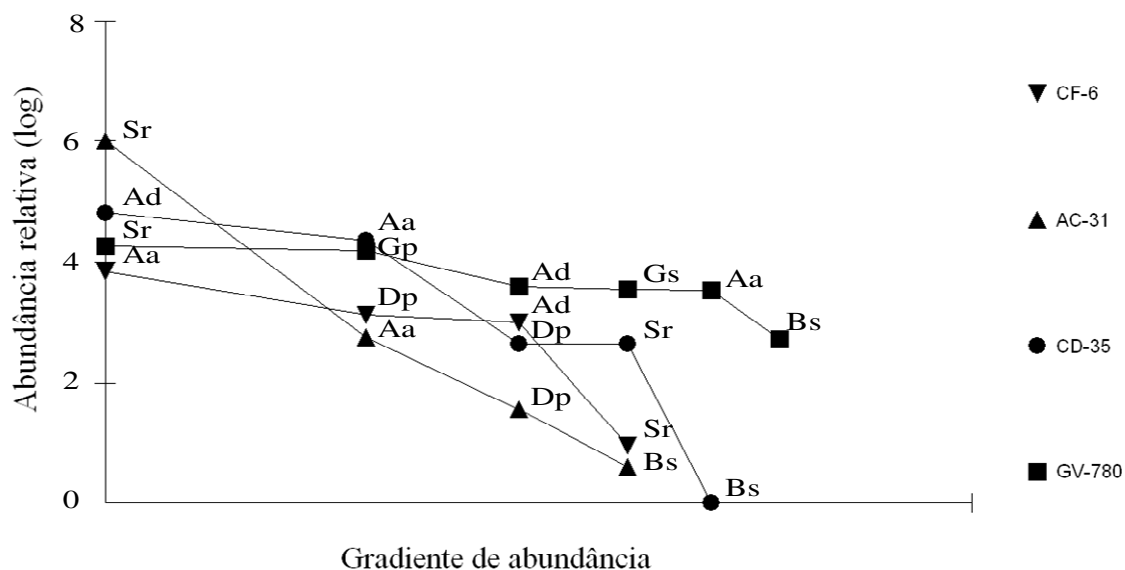


Figura 3. Curvas de distribuição de abundância das espécies de palmeiras encontradas em quatro fragmentos de Mata Atlântica no município de Vassouras, RJ. Os dados referentes ao fragmento GV-780 foram obtidos em Souza (2010).

De acordo com a análise de agrupamento (Figura 4) o fragmento AC-31 foi o que apresentou menor similaridade com os demais fragmentos. Isto se deve provavelmente ao fato desse fragmento não apresentar indivíduos de *A. dubia*, que foi bastante abundante nos outros fragmentos. Adicionalmente, esse fragmento possui um elevado número de indivíduos de *S. romanzoffiana*, enquanto nos demais esta espécie foi pouco abundante. Essas diferenças podem estar relacionadas ao fato deste fragmento se encontrar mais isolado que os outros (Figura 1). O GV-780 apresenta maior similaridade com CD-35 e CF-6, devido à presença das mesmas espécies nos três fragmentos, porém difere dos mesmos por possuir duas espécies adicionais (*G. pohliana* e *G. schottiana*) que estão ausentes nesses fragmentos. A maior similaridade foi encontrada entre CD-35 e CF-6. Apesar da diferença de tamanho, eles podem ser similares por pertencerem à mesma região (ambas encontram-se dentro da Colônia de Férias da Light) e estarem mais próximos um do outro (Figura 1).

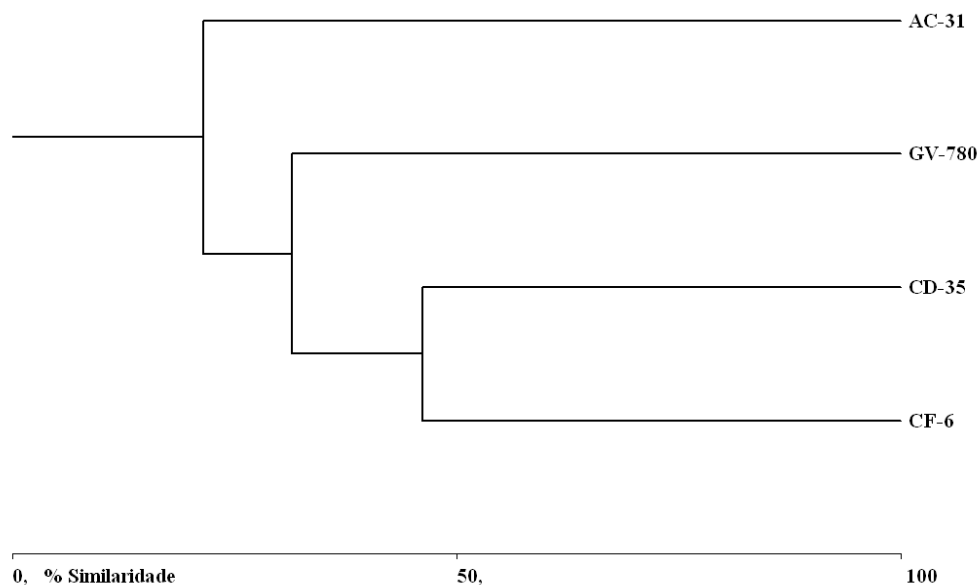


Figura 4. Similaridade da composição das espécies de palmeiras entre quatro fragmentos de Mata Atlântica localizados no município de Vassouras, RJ.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados acima, a ausência de algumas espécies nos fragmentos deste estudo sugere que as mesmas não estavam presentes nesses locais antes da fragmentação ou foram extintas localmente após esse processo devido à ausência de habitats específicos para a ocorrência das mesmas. Isto pode ser devido à grande alteração das formações florestais para o cultivo de café na região, entre os séculos XIX e XX.

Em relação à diversidade de palmeiras, observa-se que os fragmentos estudados apresentaram menor diversidade que um fragmento maior amostrado na mesma região. Essa diferença pode ser devida às condições favoráveis oferecidas por esse fragmento, auxiliando o estabelecimento das espécies. Dessa forma, a ausência dessas plantas pode afetar importantes processos ecológicos nas florestas tropicais. Portanto, é indispensável o manejo dessas florestas para manter a sustentabilidade das espécies, ajudando na conservação dos remanescentes de Mata Atlântica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. 2007. 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.

BAEZ, S.; BALSLEV, H. 2007. Edge effects on palm diversity in rain forest fragments in western Ecuador. **Biodiversity Conservation**, v 16, p 2201-221.

BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. 2008. Estrutura de estádios ontogenéticos em população nativa da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae). **Acta Botanica Brasileira**, v 22, n 1, p 119-139.

CAMPOS, J. B. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. 2006. In: CAMPOS, J. B., TOSSULINO, M. G. P. & MÜLLER, C. R. C. (Organizadores). **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 348p.

CARDOSO DA SILVA, J. M.; TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flore of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, v 404, p 72-74.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. 2003. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF. 510p.

CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. 2005. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociências**, Montevideu v 9, n 1-2, p 67-71.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

CORRÊA, 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.

DURAN, R.; FRANCO, M. 1992. Estudio demográfico de *Pseudophoenix sargentii*. **Bull. Inst. Fr. études andines**, v 21, n 2, p. 609-127.

FAABORG, J.; BRITTINGHAM, M.; DONOVAN, T.; BLAKE, J. 1995. Habitat fragmentation in the temperate zone: a perspective for managers. In: MARTIN, T. E.; FINCH, D. M. **Ecology and management of neotropical migratory birds: a synthesis and review of critical issues**. Oxford University Press, New York. p. 357-380.

FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v 34, p 487-515.

FARRIS-LOPEZ, K.; DENSLOW, J. S.; MOSER, B.; PASSMORE, H. T. 2004. 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.

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

FISZON, J. T.; MARCHIORO, N. P. X.; BRITEZ, R. M.; CABRAL, D. C.; CAMELY, N. C.; CANAVESI, V.; CASTELLA, P. R.; CASTRO, E. B. V.; JUNIOR, L. C.; CUNHA, M. B. S.; FIGUEIREDO, E. O.; FRANKE, I. L.; GOMES, H.; GOMES, L. J.; HREISEMNOU, V. H. V.; LANDAU, E. C.; LIMA, S. M. F.; LOPES, A. T. L.; NETO, E. M.; MELLO, A. L.; OLIVEIRA, L. C.; ONO, K. Y.; PEREIRA, N. W. V.; RODRIGUES, A. S.; RODRIGUES, A. A. F.; RUIZ, C. R.; SANTOS, L. F. G. L.; SMITH, W. S.; SOUZA, C. R. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília MMA/SBF. 2003. 510p.

GALETTI, M. **Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic Forest**. 1996. Ph. D. Dissertation, Cambridge University, UK.

GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIRES, A. S.; GUIMARÃES Jr.; P. R.; JORDANO, P. 2006. 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.

GUEDES-BRUNI, R.R.; NETO, S. J. S.; MORIM, M. P.; MANTOVANI, W. 2010. Composição florística e estrutura de dossel em trecho de floresta ombrófila densa atlântica sobre *Morrote mamelonar* na reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v 57, n 3, p 429-442.

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

IBGE. IBGE-Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acessado em junho de 2010.

JÚNIOR, A. T. 2005. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, Interciência. 197p.

KAPOS, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, v 5, p 173-185.

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. 2007. Hotspot brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde & Ambiente em Revista**, v 2, n 2, p 35-45.

LAURENCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; MERONA, J. M. R.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R. W.; LOVEJOY, T. E. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation Biology**, v 2, n 2, p 460-464.

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

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L. 2010. Arecaceae. *In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. 2010. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000053>.

LIMA, A. L.; SOARES, J. J. 2003. 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.

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

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.

MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. 2005. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart. e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00505022005>.

MORELLATO, L. P.; HADDAD, C. F. B. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v 32, p 786-792.

MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v 10; p 58-62.

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

NASCIMENTO, H. E. M.; LAURENCE, W. F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. **Acta Amazonica**, v 36, p 183-192.

PAULETTO, D.; LUIZÃO, F. J.; BARBOSA, J. E. D. 2007. **Diversidade de palmeiras em diferentes gradientes topográficos na Reserva Biológica do Cuieiras, Manaus-AM**. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG*.

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

PIMM, S. L.; BROOKS, T. M. 2000. The sixth extinction: how large, where and when? In: Raven, P. H.; Williams, T. (Eds). **Nature And Human Society: The Quest For A Sustainable World**. National Academic Press, Washington, DC, p 46-62.

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.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 328p.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E; SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v 7, p 385-403.

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> Acessado em junho de 2010.

RIBEIRO, I. A. S.; ARAÚJO, M. G. P.; SANTANA, A. F. 2007. Palmeiras no Parque Municipal do Mindu, Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre: editora vol. 5, supl. 1, p 888-890.

- ROCHA, R. B. 2005. *Mata Atlântica E Biodiversidade*. Brasília/UFBA (EDUFBA), p 223-242.
- 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. 2005. A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazon forest. *Biota Neotropica* v 5, p 1-6.
- SCARIOT, A. 1999. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazonia. *Journal of Ecology* v 87, p 66-76.
- SILVA, C. H. Z. *Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras (Arecaceae) em Floresta Ombrófila Aberta no município de Porto Velho, Rondônia*. 2008. 38p. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Ciências Biológicas da Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia.
- SOS MATA ATLÂNTICA. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2005-2008*. São Paulo, 2010.
- SOUZA, A. F.; MARTINS, F. 2004. 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.
- SOUZA, H. M.; LORENZI, H. 2008. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 704p.
- SOUZA, L. G. E. *Diversidade e estrutura de palmeiras em um fragmento de Mata Atlântica, RJ*. 2010. Monografia de conclusão de curso. Instituto de Florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 28p.
- WILLIAMS-LINERA, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *Journal of Ecology* v 78, p 356-373.
- WRIGHT, S. J.; ZEBALLOS, H.; DOMÍNGUEZ, I.; GALLARDO, M. M.; MORENO, M. C.; IBANEZ, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal and seed predation in a neotropical forest. *Conservation Biology* v 14, p 227-239.
- YOUNG, A.; BOYLE, T.; BROWN, T. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology and Evolution* v 11, p 413-418.