

# ESTRUTURA DE POPULAÇÕES DE PALMITEIRO (*Euterpe edulis* Mart.) EM ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE IMPACTAÇÃO NA FLORESTA DA TIJUCA, RJ

Cristina Santos Marcos<sup>1</sup>

Dalva M. Silva Matos<sup>2</sup>

## RESUMO

Neste estudo avaliou-se a estrutura de populações de palmito em áreas impactadas, na tentativa de gerar informações que contribuam para o seu manejo. A cobertura do dossel na área mais impactada foi cerca de 53%, enquanto nas outras áreas foi superior a 90%. Cerca de 73% da serapilheira foi formada por galhos. Verificou-se a presença de plântulas de palmito em todas as áreas, enquanto que adultos foram encontrados apenas nas áreas mais conservadas. A presença do palmito nas áreas mais impactadas mostra que a população se encontra em fase de regeneração. Tal fato contradiz dados de literatura que consideram esta espécie climática.

**Palavras-chaves:** ecologia de populações, Mata Atlântica, palmito

## ABSTRACT

### POPULATION STRUCTURE OF THE EDIBLE PALM (*Euterpe edulis* Mart.) IN DISTURBED AREAS OF FLORESTA DA TIJUCA, RJ

This paper describes the size structure of populations of *Euterpe edulis* in disturbed sites in order to understand its biology and contribute for its management. Canopy coverage of the most disturbed site was about 53% while in the other 3 areas the average was more than 90%. Most part of litter (about 73%) was formed by branches. Seedlings of *E. edulis* occurred in all of the areas but, adults were only found in the most preserved ones. The occurrence of *E. edulis* in disturbed areas is an evidence that this species can regenerate in open sites. Such information is in discordance with the literature.

**Key words:** population ecology, Mata Atlântica, palmito

## INTRODUÇÃO

Desde a chegada dos primeiros colonizadores, que a exploração dos recursos (fauna e flora)

encontrados na Mata Atlântica têm sido puramente extrativista, sem nenhuma consideração com a conservação das espécies ou dos habitats (Carneiro & Castellano, 1973; Silva

<sup>1</sup> UNIRIO, Departamento de Ciências Naturais

<sup>2</sup> Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos

Recebido para publicação em 2003

Matos, 1995; Reis et al., 1996; Oliveira 1998). Particularmente, a região sudeste do Brasil teve um alto desenvolvimento industrial e urbano e conseqüentemente resultou na destruição e fragmentação de muitas florestas, hoje transformadas em pequenos remanescentes. Só no Estado do Rio de Janeiro, a Mata Atlântica cobria cerca de 96% de toda a área do Estado e hoje detêm apenas 21% de área coberta. Destes, 33 Km<sup>2</sup> compõem o Parque Nacional da Tijuca, segunda maior floresta urbana do mundo (IBDF, 1981; SEMA, 1991).

O Parque Nacional da Tijuca está rodeado por um grande centro urbano, com pouco mais de 5 milhões de habitantes. Ele faz parte do sistema Serra do Mar, uma formação montanhosa que tem pico máximo no maciço da Tijuca, com altitude chegando a 1021 m (IBDF, 1981). Entretanto, suas encostas estão orientadas no sentido geral nordeste-sudoeste, relativamente paralela à linha costeira. Esta característica possibilita que a vertente voltada para o sul sofra diretamente influências marinhas, enquanto a outra, voltada para a zona norte da cidade, sofra influências antrópicas tais como a poluição, queimadas e chuva ácida (Oliveira & Lacerda, 1993; Oliveira et al, 1995; Silva Matos 1998, Silva Matos et al, 2002).

Dentre as populações vegetais que formam esta comunidade está a do palmito (*Euterpe edulis* Mart.). Esta espécie, relativamente bem estudada em termos de produção para comercialização, tem sido explorada na Mata Atlântica desde antes da colonização e, após a colonização, os europeus descobriram nela um produto comercial de excelente qualidade (Bovi et al., 1987b). O palmito é considerado uma espécie importante do ecossistema, pois, além de possuir uma alta densidade de indivíduos em suas populações em ambientes naturais (Kageyama & Gandara 1993), desempenha papel fundamental na sustentação alimentar de herbívoros vertebrados e invertebrados (Silva Matos, 1995; Silva Matos & Watkinson, 1998; Galeti & Alexo, 1998; Silva Matos & Bovi 2002). Entretanto, apesar de sua importância ecológica e econômica, pouco ou quase nada se sabe sobre o comportamento desta espécie em relação à degradação ambiental. Considerando as ações antrópicas constantes e

cada vez mais intensas, o conhecimento sobre o comportamento de populações naturais em áreas impactadas se faz cada vez mais urgente, tanto para a conservação das populações remanescentes, quanto para o desenvolvimento de projetos de manejo sustentado desta espécie.

Neste estudo, buscou-se avaliar a estrutura de tamanho de quatro populações da palmeira *Euterpe edulis* presentes em ambientes que diferem em relação ao seu grau de impactação. Mais especificamente, espera-se encontrar as condições nas quais as populações desta espécie conseguem se estabelecer e, através dos resultados aqui obtidos, contribuir para a sua reintrodução, visando à restauração ambiental de áreas degradadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da Espécie

*Euterpe edulis* (Mart.) é uma palmeira da família Arecaceae, conhecida popularmente como juçara, jiçara ou palmito. O gênero *Euterpe* possui aproximadamente 7 espécies distribuídas nos trópicos (Henderson et al. 1995). Pode ser encontrada no Brasil em uma ampla área da Mata Atlântica e sua distribuição original ocorria desde o sul da Bahia até Osório no Rio Grande do Sul (Cardoso & Bovi 1974). Atualmente, a ocorrência desta espécie está diretamente vinculada à presença de remanescentes nativos da vegetação de Mata Atlântica, ocorrendo desde Alagoas chegando até o Rio Grande do Sul (Henderson et al. 1995). De maneira geral, esta palmeira tem sido considerada como sendo uma espécie ombrófila, resistindo até 80% de radiação direta (Reis et al, 1987; Kageyama & Gandara, 1993; Martins & Lima, 1999). Carneiro & Castellano (1973) observaram que a germinação em campo sem sombreamento correspondia a quase o mesmo valor da germinação em 100% de sombreamento, mas a mortalidade nesta última foi nula, enquanto em local sem sombreamento a mortalidade correspondeu a 53% das amostras.

Vários trabalhos têm sido realizados com a palmeira *Euterpe edulis*, em termos de fitotecnia, melhoramento genético e fitossanidade (Cardoso & Bovi, 1974; Bovi & Cardoso, 1978; Bovi et al. 1987a; Bovi et al. 1987b; Reis et al. 1987), geralmente, com enfoque à produção comercial para fins de exploração. Somente a partir da última década houve uma preocupação maior em investigar aspectos ecológicos relativos a esta palmeira em ambientes naturais. Ressaltam-se os trabalhos de Bovi (Bovi et al. 1987a; Bovi et al. 1987b entre outros) sobre o comportamento da espécie em áreas de dispersão natural, relacionando fatores como clima, solo e microclima no desenvolvimento da planta. O autor encontrou condições ideais para o seu desenvolvimento em locais com alto índice de matéria orgânica, com umidade acentuada pela presença de água superficial nascente e constante pluviosidade durante o ano. Estudos sobre a ecologia populacional, ressaltando a importância do conhecimento ecológico para a manutenção e o manejo da espécie, foram desenvolvidos por vários autores (Silva, 1991; Silva Matos, 1995; Reis et al. 1996, Silva Matos & Watkinson, 1998). Recentemente alguns estudos têm mostrado que o manejo sustentado é possível e necessário para a conservação da espécie, podendo ser uma estratégia bastante rentável economicamente (Florestar Estatístico, 1993; Silva Matos, 1995; Galetti & Aleixo, 1998; Silva Matos & Bovi, 2002; Freckleton et al. 2003).

### Caracterização das Áreas de Estudo

O Parque Nacional da Tijuca está localizado entre os paralelos 22° 55' S e 23° 00' S e entre os meridianos 43° 11' W e 43° 19' W, sendo rodeado pela cidade do Rio de Janeiro. O clima pode ser caracterizado como tropical de altitude ("CF") pela classificação de Köppen, cuja temperatura mensal varia de 15° a 30° C (média ao redor de 21° C), e a precipitação média anual em torno de 2300 mm (Coelho Neto, 1979).

Este parque apresenta um histórico de degradação muito grande, iniciada desde antes da colonização no século XVI (IBDF, 1981; Machado, 1992; Silva-Filho, 1992). Os primeiros

habitantes, indígenas da tribo Tupinambá, viviam da caça, pesca, agricultura de mandioca, coleta de frutos, sementes e extração de madeira. Com a chegada dos portugueses, a ocupação deu-se inicialmente nas baixadas litorâneas e progressivamente as áreas da floresta foram sendo tomadas para cultura da cana-de-açúcar, subindo pelas encostas dos morros através de queimadas. Em 1760 foi introduzida a monocultura de café, que devastou a área e dominou a paisagem da região por vários anos. Em 1818, porém, iniciou-se uma crescente campanha para a conservação dos mananciais que abasteciam a cidade e, em 1861, iniciou-se o processo de restituição da vegetação utilizando-se espécies nativas.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionadas quatro áreas com diferentes históricos de impactação. Uma localiza-se no morro do Sumaré na face voltada para o norte da cidade e que foi totalmente queimada em 1998. Embora não haja relatos de incêndios nos anos anteriores, esta área apresenta-se extremamente degradada, com nível de degradação caracterizado pelos seguintes aspectos: presença de indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a altura do peito) pequeno (menor que 5 cm), dossel totalmente aberto, presença de lianas sobre troncos mortos, sub-bosque dominado por *Trema micrantha* L. (Ulmaceae) e pontos de ocorrência do capim colônio (*Panicum maximum*) assumindo a regeneração local (Silva Matos 1998). A segunda área, da Floresta, encontra-se em bom estado de conservação, sem vestígios de queimadas e ação humana no local. Nesta área existem ainda muitos exemplares da palmeira *Euterpe edulis*. As outras duas áreas localizam-se uma na vertente sul e outra na vertente norte do Parque, sendo que a área Norte (chamada neste estudo de área do Magno) teve um deslizamento da encosta há cerca de 40 anos e também uma grave queimada que comprometeu muito a vegetação. Segundo Marcos & Silva Matos (2000) os impactos diminuíram a densidade de indivíduos arbóreos nesta área e propiciaram a colonização do local por espécies pioneiras como *Cecropia* sp e por um grande número de lianas, espécies conhecidas pelo rápido estabelecimento em áreas impactadas. A última área, na vertente Sul (neste estudo denominada

como área das Freiras) está aparentemente em bom estado de conservação. Entretanto, vem sofrendo atividades de corte de algumas árvores, retirada de terra em pequena escala e represamento de um córrego em sua propriedade, há cerca de 20 anos, pelos moradores que se utilizam dos recursos desta mata.

### Estudo do Ambiente Físico

Para o estudo da qualidade e quantidade de serapilheira, foram coletadas 15 amostras (0,25 m x 0,25 m) aleatórias em cada área. O material foi recolhido e colocado em sacos plásticos lacrados e levado para o laboratório onde foi classificado, com base na metodologia de Garay et al. (1985a e b) nas seguintes categorias: L1 – folhas inteiras e sem vestígios de ataque fúngico; L2 – folhas inteiras com sinal de decomposição; FF – fragmentos foliares; G1 – ramos com diâmetro igual ou inferior a 2 mm; G2 – galhos entre 2 e 5 mm de diâmetro; G3 – galhos com diâmetro superior a 5 mm; Fr – material reprodutivo como flores, frutos e diásporos; e Resíduos – cascas de árvores, raízes e outros materiais inclusos na amostra. Após a triagem, o material foi seco em estufa a 80°C por 48 horas e posteriormente pesado em balança digital. Para a verificação da porcentagem de cobertura do dossel, em cada parcela de 100 m<sup>2</sup> foi utilizado um medidor esférico de copa voltado para quatro pontos de cada vértice da parcela (a 1,30 m de altura do peito), segundo preconizado por Lemmon (1956). As significâncias estatísticas foram aferidas pelo teste de Scheffé a 5%, quando as variâncias foram significativas (Zar, 1984).

### Estudo das Populações

Em cada área foram demarcadas 25 parcelas de 100 m<sup>2</sup>, perfazendo um total de 2500m<sup>2</sup>. Todos os indivíduos da palmeira *Euterpe edulis*, com mais de três folhas, presentes nestas parcelas foram marcados com etiquetas plásticas numeradas e mensurados em termos de estimativas de altura total, diâmetro ao nível do solo (DAS), número de folhas e presença de flores e/ou frutos, e/ou cicatrizes que indicassem se a planta já estava na fase reprodutiva. Para avaliação das plântulas, foi

demarcada uma sub-parcela de 4 m<sup>2</sup> dentro de cada parcela de 100 m<sup>2</sup>. Dentro destas sub-parcelas, foram marcadas todas as plântulas, isto é, indivíduos com número menor ou igual a três folhas, em formato palmado. Estes indivíduos também foram marcados e etiquetados e tiveram o DAS e a altura total medidos e o número de folhas contados. As plantas encontradas foram classificadas com base nos estudos de Silva Matos (1995), que descreveu seis classes de tamanho a partir de características qualitativas e quantitativas da planta. Assim, de acordo com seu diâmetro no nível do solo, as plantas foram classificadas em: classe 1 (plantas com DAS entre 0,1 e 10mm), classe 2 (entre 10,1 e 20mm), classe 3 (20,1 e 30), classe 4 (30,1 e 60mm), classe 5 (60,1 e 120mm) e classe 6 (maior que 121mm).

Os dados coletados para cada população foram analisados através de cálculos estatísticos descritivos normalmente utilizados em estudos de populações, entre eles a média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (sd) e coeficiente de variação (CV) (Hutchings, 1993; Silva, 1991; Zar, 1984). O coeficiente de variação foi utilizado para mensurar a amplitude da distribuição de tamanho das plantas amostradas e do número de indivíduos nas quatro áreas. Este índice tem sido considerado como um bom descritor para avaliar a dispersão dos dados, uma vez que ele utiliza uma dispersão relativa da média e não absoluta, como o desvio padrão (Li, 1995). As significâncias estatísticas foram aferidas pelo teste de Scheffé a 5%, quando as variâncias foram significativas (Zar, 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Estudo do Ambiente Físico

A serapilheira foi avaliada e verificou-se diferenças significativas entre as áreas em função da quantidade total e da categoria do material orgânico encontrado. As áreas Freiras e Sumaré possuem uma maior quantidade de matéria orgânica sobre o solo, diferenciando-se significativamente das áreas Floresta e Magno (Tabela 1). Entretanto, Sumaré, a área mais

impactada, apresentou as maiores médias de serapilheira, devido a grande quantidade de galhos grandes e médios (G2 e G3). A quantidade de ramos (menores de 2 mm de diâmetro) não diferiu significativamente entre as áreas, enquanto que Sumaré foi a área com maior quantidade de galhos grandes (maior que 2mm de diâmetro) presentes sobre o solo florestal (Tabela 1). Por outro lado, a quantidade média de material reprodutivo encontrado não foi diferente entre as áreas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de cobertura do dossel e quantidade de matéria orgânica (kg/m<sup>2</sup>) sobre o solo florestal em quatro áreas do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro. Letras iguais nas linhas indicam resultados significativamente iguais segundo Teste de Scheffe com  $p < 0,05$  (Zar 1983).

**Table 1.** Percentage of canopy coverage and organic matter (kg/m<sup>2</sup>) from four areas of the Tijuca National Park, Rio de Janeiro. Values followed by the same letter were not statistically significant at a  $P < 0.05$  according to Scheffe test (Zar 1983).

	Floresta	Freiras	Magno	Sumaré
% cobertura dossel	85,2	90,1	93,8	53
Frações orgânicas				
L1	0,4 <sup>a</sup>	1,4 <sup>b</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0,3 <sup>a</sup>
L2	1,2 <sup>a</sup>	3,5 <sup>b</sup>	0,2 <sup>c</sup>	1,1 <sup>a</sup>
FF	1,7 <sup>a</sup>	2,4 <sup>a,b</sup>	3,2 <sup>b</sup>	1,6 <sup>a</sup>
L1+L2+FF	3,3 <sup>a</sup>	7,3 <sup>b</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>
G1	0,4 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>	0,1 <sup>b</sup>	0,8 <sup>a</sup>
G2	0,7 <sup>a</sup>	1,9 <sup>b</sup>	1,6 <sup>b</sup>	2,5 <sup>c</sup>
G3	1,8 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	4,9 <sup>c</sup>
G1+G2+G3	3,0 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>	3,2 <sup>a</sup>	8,2 <sup>c</sup>
Fr	0,2 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,02 <sup>b</sup>
Serapilheira total	6,5 <sup>a</sup>	12,4 <sup>b</sup>	8,9 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>

Legenda: L1 – folhas inteiras e sem vestígios de ataque fúngico; L2 – folhas inteiras com sinal de decomposição; FF – fragmentos foliares; G1 – ramos com diâmetro igual ou inferior a 2 mm; G2 – galhos entre 2 e 5 mm de diâmetro; G3 – galhos com diâmetro superior a 5 mm; Fr – material reprodutivo como flores, frutos e diásporos.

A área das Freiras teve representação significativa de folhas inteiras e parcialmente destruídas (L1 e L2) o que pode ser atribuído à própria estrutura desta comunidade vegetal. Segundo estudo recente, esta área possui uma densidade de indivíduos arbóreos maior, enquanto a quantidade de lianas e trepadeiras é baixa em comparação às outras três áreas (Marcos & Silva Matos, 2000). Por outro lado, quantidade de material fragmentado, FF, foi maior na área Magno (Tabela 1). A presença de lianas sobre as árvores pode estar fazendo uma barreira para a queda de folhas, deixando cair somente material pequeno, em estado avançado de decomposição. Como descrito na revisão feita por Facelli & Pickett (1991), a retirada de serapilheira pode alterar a dinâmica de água nos ecossistemas, reduzindo drasticamente a quantidade de água disponível para as plantas, o que poderia acelerar o processo de senescência das folhas.

A proporção de folhas encontrada na serapilheira variou de 26% para a área mais impactada (Sumaré), até 63% para a área do Freiras, enquanto que no Magno e na Floresta, estes valores foram 59% e 50%, respectivamente. Com excessão da área do Sumaré, os valores encontrados estão próximos da média encontrada (74,6%) por Oliveira & Lacerda (1993) para outras áreas da Floresta da Tijuca. Não obstante, em alguns casos esses valores são superiores ao encontrado por outros autores em outras florestas tropicais (Teixeira et al. 1992; Domingos et al. 1997). Em relação à proporção de galhos, esta é muito elevada em todas as áreas, sendo que na área do Sumaré ela está muito acima (73%) do reportado por Louzada et al. (1995) em uma capoeira (29,03%) e em uma mata mais conservada (20,46%). Embora possa se considerar a presença de serapilheira como um fator indicativo da boa qualidade de uma área (Oliveira & Lacerda, 1988; Attiwill & Adams, 1993; Einloft et al. 2000; Stachera et al. 2000), a presença de galhos grandes indica que esta área sofreu perturbações intensas, que além de afetar a composição da biomassa alterou, significativamente, a necromassa.

Da mesma forma do que foi observado para a quantidade de serapilheira, as áreas de estudo não possuem a mesma cobertura de dossel, sendo que as áreas das Freiras e do Sumaré possuem o dossel mais aberto do que as demais. A área do Magno

apresentou dados médios de cobertura do dossel maiores do que a área das Freiras e Sumaré, porém isto se deve à densa cobertura de lianas desta área que, quando comparada às outras, foi significativamente diferente (Marcos & Silva Matos, 2000). Uma vez que as medidas de cobertura de dossel são coletadas a cerca de 1,30m, as lianas presentes sobre a copa das árvores formam uma densa camada, aumentando a cobertura ou, de certa forma, diminuindo a luminosidade que chega no solo florestal.

A queda de galhos e de ramos em florestas é considerada um importante fenômeno, provocador de clareiras que, muitas vezes, dirige o processo de sucessão (Van Der Meer et al, 1996). Entretanto, verificamos que, diante de uma perturbação intensa, uma grande quantidade de árvores perde galhos e demais partes de sustentação, ocasionando mudanças no ambiente, tal como a diminuição da cobertura do dossel e conseqüente colonização da área por espécies pioneiras e lianas. A intensidade do incêndio influencia a regeneração da vegetação e a composição da serapilheira (Castellani & Stubblebine, 1993; Silva Matos, 1998). Áreas da Floresta Atlântica queimadas uma única vez, geralmente, não apresentam o solo desnudo e infértil. A serapilheira nestes casos, é formada pelas cinzas do material queimado e galhos e folhas em decomposição acelerada (Silva Matos, 1998; Marcos & Silva Matos, 2000). Quando da ocorrência de incêndios subseqüentes, a retirada da cobertura vegetal permite a insolação direta no solo, facilitando a lixiviação do terreno e favorecendo o estabelecimento de gramíneas (Silva Matos, 1998; Silva Matos et al. 2002). A produtividade da serapilheira é, então, um fator importante a ser avaliado devido ao seu envolvimento direto com a sustentabilidade da floresta.

### **Estudo das Populações**

Analisando-se a estrutura das populações do palmito nas diferentes áreas, verificamos que as populações das áreas da Floresta das Freiras são representadas por todas as seis classes de tamanho (DAS), enquanto que na área do Magno só foram encontrados representantes nas primeiras quatro classes e no Sumaré somente nas duas primeiras (Tabela 2). Embora os resultados encontrados

mostrem que existem diferenças significativas entre o número de indivíduos entre as áreas, de maneira geral, a classe com o maior número de indivíduos encontrados nas quatro áreas foi a classe 1, representando as plântulas. Esta amplitude de distribuição dos dados, indicada pelo coeficiente de variação, decresce com o aumento de impactação das áreas, isto é, decresce numa ordem progressiva desde o Parque, Freiras, Magno até Sumaré, respectivamente.

A população da Floresta foi distinta das demais áreas em termos da densidade de indivíduos (independente da classe) e por classe de tamanho, uma vez que nesta área a densidade é maior. Para a área Floresta e Freiras, verificamos uma estrutura na forma de J reverso, típica de populações com potencial de regeneração constante (Whitmore, 1975; Hall & Bawa, 1993; Silva Matos et al. 1999). Normalmente, a estrutura populacional dominada por jovens representa uma população em expansão ou ainda uma população estável, com a curva de sobrevivência fortemente côncava. Por outro lado, se houvesse um excesso de indivíduos velhos, poderia significar que a população está se extinguindo, sem que haja novos recrutamentos. Neste caso a curva de sobrevivência seria então convexa. A assimetria na distribuição dos dados, indicada pelo coeficiente de variação, decresce com o aumento de impactação das áreas, isto é, decresce desde o Parque, Freiras, Magno até Sumaré, respectivamente.

Com relação à palmeira *Euterpe edulis*, poucos são os estudos descrevendo sua estrutura populacional em ambientes naturais (Reis et al. 1996; Silva Matos et al. 1999; Silva Matos & Bovi, 2002). Considerando toda a sua importância econômica e ecológica, é fundamental que se conheça como as populações estão distribuídas no ambiente. No Parque Nacional da Tijuca, a população do palmito vem sofrendo impactos de diferentes graus de magnitude desde o início da colonização. Entretanto, esta espécie é aparentemente capaz de se regenerar em áreas impactadas, sendo que as sementes são provavelmente provenientes da dispersão, uma vez que o palmito não faz parte do banco de sementes.

**Tabela 2.** Número médio de indivíduos por classes de tamanho, média do total de indivíduos encontrados em 25 parcelas de 100 m<sup>2</sup>, amostradas nas quatro áreas de estudo no Parque Nacional da Tijuca, RJ. Letras iguais nas linhas indicam resultados iguais, segundo o teste de Scheffé com p < 0,05 (Zar 1983). CV = coeficiente de variação.

**Table 2.** Mean number of individuals and mean number of individuals in each size class found in 25 100m<sup>2</sup> plots, from four areas of the Tijuca National Park, Rio de Janeiro. Values followed by the same letter were not statistically significant at a P<0.05 according to Scheffe test (Zar 1983). CV= coefficient of variation

Classe/Área	Floresta	Freiras	Magno	Sumaré
Classe 1	375,5 ± 504 <sup>a</sup>	22,3 ± 36,9 <sup>b</sup>	1,2 ± 4,9 <sup>b</sup>	1,3 ± 1,6 <sup>b</sup>
Classe 2	3,2 ± 6,6 <sup>a</sup>	0,7 ± 0,8 <sup>b</sup>	0,08 ± 0,3 <sup>b</sup>	0,2 ± 0,4 <sup>b</sup>
Classe 3	2,9 ± 2,3 <sup>a</sup>	0,4 ± 0,6 <sup>b</sup>	0,04 ± 0,2 <sup>b</sup>	0
Classe 4	6,3 ± 4,8 <sup>a</sup>	0,6 ± 0,9 <sup>b</sup>	0,04 ± 0,2 <sup>b</sup>	0
Classe 5	6,04 ± 4,1 <sup>a</sup>	0,6 ± 0,9 <sup>b</sup>	0	0
Classe 6	7,5 ± 4,0 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,3 <sup>b</sup>	0	0
Média total	401,5 ± 503,2 <sup>a</sup>	24,6 ± 37 <sup>b</sup>	1,4 ± 4,9 <sup>b</sup>	1,5 ± 1,7 <sup>b</sup>
CV	61,2	108,5	216,3	438,3

Nas análises de tamanho dos indivíduos, os resultados obtidos indicaram que, no geral, as áreas não apresentaram diferenças significativas nos valores de DAS e altura total das plantas

amostradas (Tabela 3). Por outro lado, o número de folhas dos indivíduos foi significativamente diferente entre as áreas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Tamanho médio dos indivíduos do palmeiro encontrados em 25 parcelas de 100m<sup>2</sup>, em quatro áreas do Parque Nacional da Tijuca. Letras iguais indicam resultados iguais, segundo o teste de Scheffé com p < 0,05 (Zar 1983).

**Table 3.** Average size of individuals of *Euterpe edulis* found in 25 100m<sup>2</sup> plots, from four areas of the Tijuca National Park, Rio de Janeiro. Values followed by the same letter were not statistically significant at a P<0.05 according to Scheffe test (Zar 1983).

	Floresta	Freiras	Magno	Sumaré
DAS (mm)	7,7 ± 24,6a	7,4 ± 16,6a	6,9 ± 9,1a	7,5 ± 2,9a
Altura (cm)	31,3 ± 161,9a	33,3 ± 72,1a	36 ± 39,1a	28 ± 12,9a
Número de folhas	1,3 ± 1,6 <sup>a</sup>	2,2 ± 1,7 <sup>b</sup>	2 ± 1,8 <sup>a,b</sup>	2,4 ± 0,9 <sup>a,b</sup>

Vários fatores podem estar contribuindo para o maior número de plântulas na área Parque, entre eles a maior densidade de adultos potencialmente reprodutivos que estariam freqüentemente lançando sementes ao solo. Sabe-se que o palmitero produz em média de uma a três inflorescências por ano, tendo cada uma cerca de 600 a 3000 frutos (Bovi et al. 1987b; Silva Matos & Watkinson, 1998). Além disso, esta área apresenta uma boa cobertura do dossel, o que poderia estar favorecendo a germinação dessa palmeira e o estabelecimento das plântulas, uma vez que esta planta no início de seu desenvolvimento ocorre preferencialmente em locais sombreados (Bovi et al. 1987a, 1987b; Reis et al. 1987). Sabe-se que a umidade do solo é um fator considerado de suma importância para o palmitero (Bovi et al. 1987b; Toneti, 1997; Silva, 1991; Silva Matos, 1995; Silva Matos & Watkinson, 1998). A umidade é normalmente mantida pela densa camada de serapilheira, que protege o solo da exposição e do ressecamento. No Sumaré, a grande quantidade de serapilheira total e galhos caídos, durante e depois do incêndio, podem estar favorecendo o desenvolvimento da espécie, mesmo nas condições de baixa porcentagem de cobertura de dossel. Esta densa camada de serapilheira deve propiciar a criação e a manutenção de microsítios favoráveis à germinação e ao estabelecimento da espécie, através da manutenção de um rico substrato orgânico, e provavelmente pela manutenção da umidade sob a densa camada de serapilheira, (entretanto esta hipótese merece mais estudos) mantenedor da umidade do solo. Embora o número de indivíduos encontrado nesta área seja baixo, a presença do palmitero e também o tamanho destes indivíduos sugerem que a população vem se recuperando, mesmo sob condições aparentemente adversas.

## CONCLUSÕES

A luminosidade do ambiente pode não ser um fator limitante para o estabelecimento da planta, já que pôde se constatar a presença de

populações, mesmo em locais considerados inóspitos pelas características ombrófilas da espécie. Verificamos que a serapilheira deve desempenhar um papel fundamental para o estabelecimento das plantas de palmitero, mantendo a umidade necessária para a germinação e o estabelecimento das plântulas. Em locais onde existe uma densa camada de serapilheira protegendo o solo do ressecamento e, conseqüentemente, mantendo o teor de umidade, a regeneração do palmitero pode ocorrer. A elucidação de como um impacto interfere na composição da vegetação, especialmente sobre as populações, e na formação do ambiente físico de florestas tropicais, sugere que a caracterização do grau de impactação pode gerar informações importantes, e se constituir em subsídio para a tomada de medidas eficientes na recuperação destas áreas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERJ pelo apoio financeiro ao projeto, à UNIRIO pela bolsa de iniciação científica da aluna Cristina Santos Marcos, ao MSc Ricardo L. Moura por seu auxílio na coleta de dados e as Dras Marilene Leão Alves Bovi e Andrea Kindel por suas críticas e sugestões neste artigo.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ATTIWILL, P. M. & ADAMS, M. A. Tansley Review No. 50: Nutrient Cycling in Forests. *New Phytologist*, v. 124, p. 561–582, 1993.

BOVI, M.L.A. & CARDOSO, M. Sistema radicular do palmitero. *Bragantia*, v. 37, p. 85-88, 1978.

BOVI, M.L.A., CARDOSO, M., SÁES, L.A., CIONE, J. Densidade de plantio de palmitero em regime de sombreamento permanente. *Bragantia*, v. 46, p. 329-341, 1987a.



- BOVI, M.L.A.; GODOY JR, G. & SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no IAC. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1987b, Curitiba. **Anais ... CNPF/EMBRAPA**, p. 1-44.
- CARDOSO, M. & BOVI, M.L.A. **Estudos sobre o cultivo do palmito**. IAC-SUDELPA, v.26, p. 1-18, 1974.
- CARNEIRO, J. G & CASTELLANO, A. C. **Sombreamento em canteiros de mudas de *Euterpe edulis* (palmito)**. Boletim DPV, Curitiba, Secretaria de Agricultura do Paraná. 8p.1973.
- CASTELLANI, T. T. & STUBBLENE, W. H. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.16, p.181-203, 1993.
- COELHO NETTO, A. L. O processo erosivo nas encostas do maciço da Tijuca.1979.112f. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- DOMINGOS, M., MORAES, R. M.; VUONO, Y. S. & ANSELMO, C. E. Produção de serapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 91-96, 1997
- EINLOFT, R. , GRIFFITH, J. J. & OZÓRIO, T. F. Duas técnicas de estabelecimento de ilhas vegetativas em áreas degradadas para acelerar a sucessão ecológica. In.: IV Simpósio sobre Recuperação de áreas Degradadas. **Anais ... Blumenau (SC)**. 2000.
- FACELLI, J. M. & PICKETT, S. T. A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v. 57, p. 2-32,1991.
- FLORESTAR ESTATÍSTICO. V. 2, (1993) - Fundação Florestal: Fundo Florestal, 1994.
- FRECKLETON, R.P.; SILVA MATOS, D.M.; BOVI, M. L. A.; WATKINSON, A. R. Predicting the impacts of harvesting using structured population models: the importance of density-dependence and timing of harvest for a tropical palm tree. **Journal of Applied Ecology**, v.40, p. 846 - 858, 2003.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic Rain Forest of Brazil. **Journal of Applied Ecology**, v. 35, p. 286-293, 1998.
- GARAY, I., KINDEL, A., CALLIPO, A., BARROS, M.E.O. & JESUS, R. M. Formas de húmus em ecossistemas de floresta costeira intertropical. I-A Mata Atlântica de Tabuleiros. In: F. A. Esteves (Ed.), **Oecologia Brasiliensis I: Ecologia, Funcionamento e manejo de Ecossistemas**. Rio de Janeiro, UFRJ, 1995a. p. 1-18.
- GARAY, I., KINDEL, A., & JESUS, R. M. Diversity of humus forms in the Atlantic Forest Ecosystems (Brazil). The table-land Atlantic Forest. **Acta Oecologica**, v. 16, p. 553-570, 1995b.
- HALL, P. & BAWA, K. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. **Economic Botany**, v. 47, p. 234-247, 1993.
- HENDERSON, A., LAEANO, G. & BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, New Jersey. 1995.
- HUTCHINGS, M.J. The structure of plant populations. In: Crawley M.J.(ed), **Plant Ecology** Oxford: Blackwell, 1993. p. 97-136.
- IBDF. **Plano de Manejo Parque Nacional da Tijuca**. Ministério do Meio Ambiente, FBCN, 1981. p. 39-45.
- KAGEYAMA, P. & GANDARA, F.B. **Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação**. Publicações da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1993. p. 1-10.

- LEMMON, P. E. A spherical densiometer for estimating forest overstory density. **Forest Science**, v. 2, p. 314-320, 1956.
- LI, B. **Studies of weed-crop competition**. 1995. 199f. Tese (PhD), School of Biological Sciences, University of East Anglia, Inglaterra.
- LOUZADA, M.A.P., QUINTELA, M.F.S. & PENNA, L.P.S. Estudo Comparativo de Produção de Serapilheira em Áreas de Mata Atlântica: A Floresta Secundária “Antiga” e uma Floresta Secundária (Capoeira). **Oecologia Brasiliensis I: Ecologia, Funcionamento e manejo de Ecossistemas**. Rio de Janeiro, UFRJ, 1995, p. 61-74.
- MACHADO, J. P. **A Floresta da Tijuca**. Rio de Janeiro, Editora Aguiar, 1992, 183p.
- MARCOS, C. S. & SILVA MATOS, D. M. Avaliação do Grau de Impactação de Duas Áreas da Floresta da Tijuca, RJ. In: VI SEMANA DE DEBATES CIENTÍFICOS UNIRIO. **Anais ... 2000**, Rio de Janeiro, p. 20, 2000.
- MARTINS, S. V. & LIMA, D. G. **Cultura de Palmeiras I – Palmito (*Euterpe edulis* Mart.)**. Cadernos Didáticos Universidade Federal de Viçosa, v.54, 28p.1999.
- OLIVEIRA, R. R. & LACERDA, L. D. Contaminação por chumbo na serapilheira do Parque Nacional da Tijuca. **Acta Botanica Brasílica**, v. 1, p. 165-169,1988.
- OLIVEIRA, R.R. & LACERDA, L.D. Produção e composição química da serapilheira na Floresta da Tijuca – RJ. **Revista Brasileira Botânica**, v.16, p. 93-99, 1993.
- OLIVEIRA, R.R. O Uso de Dados de Inventários Florísticos como Ferramenta para Compreensão da Funcionalidade da Mata Atlântica. In: V SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 1998, Águas de Lindóia/SP, **Anais...**, 1998, p. 153-161.
- OLIVEIRA, R. R., ZAUÍ, A. S., LIMA, D. F., SILVA, M. B. R., VIANNA, M. C. SODRÉ, D. O. & SAMPAIO, P. D. Significado Ecológico da Orientação de Encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. In: Esteves, F. A. (Ed.), **Oecologia Brasiliensis I: Ecologia, Funcionamento e manejo de Ecossistemas**. Rio de Janeiro, UFRJ, 1995, p. 523-541.
- REIS, A., KAGEYAMA, P.Y., REIS, M.S. & FANTINI, A. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa montana, em Blumenau (SC). **Sellowia**, v. 45, p. 5-37, 1996.
- REIS, M.S., NODARI, R.N., GUERRA, P. & REIS, A. Desenvolvimento do Palmito: I. Caracterização até os 18 Meses sob Diferentes Níveis de Sombreamento. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1987, Curitiba, **Anais...**, 1987, p. 1-44.
- SEMA. **Tombamento da Serra do Mar / Mata Atlântica**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1991. 38p.
- SILVA, D. M. **Estrutura de Tamanho e Padrão Espacial de uma População de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em Mata Mesófila Semidecídua no Município de Campinas, SP**. 1991, 60p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), UNICAMP, Campinas, SP.
- SILVA MATOS, D. M. **Population Ecology of *Euterpe edulis* Mart. (Palmae)**. Tese (PhD), 1995, School of Biological Sciences, University of East Anglia, Inglaterra.
- SILVA MATOS, D. M. **A Ecologia do Fogo na Floresta da Tijuca, RJ**. Relatório Técnico FAPERJ. 22p. 1998.
- SILVA MATOS, D. M.; SANTOS, C. J.; CHEVALIER, D. R. Fire and restoration of the largest urban forest of the world in Rio de Janeiro City, Brazil. **Urban Ecosystems**, v.6, p.151 - 161, 2002.

- SILVA MATOS, D. M. & WATKINSON, A. R. The fecundity, seed and seedling ecology of *Euterpe edulis* Mart. (Palmae) in a fragment of semideciduous forest, Brazil. **Biotropica**, v. 30, p. 595-603, 1998.
- SILVA MATOS, D. M.; FRECKLETON, R. P. & WATKINSON, A. R. The role of density dependence in the population dynamics of a tropical palm. **Ecology**, v. 80, p. 2635-2650, 1999.
- SILVA MATOS, D.M. & BOVI, M.L.A. Understanding the threats to biological diversity in the South-eastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p.1747-1758, 2002.
- STACHERA, S. F. , SANTOS, C. J. F. & FARIA, S. M. Técnicas de enriquecimento do sub-bosque de *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), leguminosa fixadora de nitrogênio, em reflorestamentos da prefeitura do Rio de Janeiro. In: FOREST, 2000, **Anais ...** Porto Seguro/BA, 2000, p. 193 – 196.
- SILVA-FILHO, E. P. **Movimentos de Massa na Vertente Sul Florestada do Maciço da Tijuca: Casos de Fevereiro/1988 nas Estradas Dona Castorina e Vista Chinesa.** 1992. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, C. B., DOMINGOS, M. REBELO, C. F. & MORAES, R. M. Produção de serapilheira em floresta residual da cidade de São Paulo: Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. In: II CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1992, **Anais...**, p. 785-789.
- TONETI, E. L. **Estrutura da População, Crescimento e Dinâmica do Banco de Plântulas e Fenologia Reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) num Trecho da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Município de Paranaguá, PR.** 1997. 57p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- VAN DER MEER, P. J. & BONGERS, F. Patterns of tree-fall and branch-fall in a tropical rain forest in French Guiana. **Journal of Ecology**, v. 84, p. 19-29, 1996.
- WHITMORE, T.C. **Tropical Rain Forests of the Far East.** Clarendon Press, Oxford. 1975
- ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis.** Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs. 1984.