

# INFLUÊNCIA DA UMIDADE DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DO PALMITEIRO *Euterpe edulis* MART. EM FLORESTA NATIVA

## EFFECTS OF SOIL HUMIDITY IN INITIAL DEVELOPMENT OF THE PALM HEART PLANTS *Euterpe edulis* Mart. IN NATIVE FOREST

**Lauro Rodrigues Nogueira Junior**

**Simey Thury Vieira Fisch**

Departamento de Biologia da Universidade de Taubaté

**Serafim Daniel Ballestero**

Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas do palmito (*Euterpe edulis*), foi realizada uma pesquisa em floresta nativa existente na Reserva Ecológica do Trabiçu, localizada no município de Pindamonhangaba-SP, nas coordenadas 22°48' S e 45°32' W. Nesta pesquisa observou-se o crescimento do palmito em quatro diferentes microssítios: 1º) Saturado - em grota com USDE - umidade do solo durante o estudo - variando entre 61 e 75% ; 2º) Semi-saturado - em grota com USDE variando entre 35 e 60%; 3º) Meia-encosta - em meia encosta com USDE variando entre 40 e 46%; e 4º) Platô - em platô com USDE variando entre 39 e 46%. Foram realizados dois experimentos nessas áreas: 1º) palmitos na fase de plântulas (com as sementes ainda aderidas ao colo); e 2º) palmitos jovens (com caules entre 50-100 cm de altura). As plantas de ambos os experimentos foram acompanhadas bimestralmente pelo período de um ano, quanto ao crescimento em altura (do colo até a inserção da folha apical), diâmetro do colo e número de folhas e segmentos foliares. No período estudado os resultados obtidos demonstraram que os parâmetros altura e diâmetro do colo foram os mais influenciados pelo teor de umidade do solo e o número de folhas e segmentos foliares não apresentaram diferenças. Os microssítios que mais favoreceram o crescimento de plântulas foi o Saturado e para jovens foi o Meia-encosta. Esses resultados sugerem que há mudanças na exigência dos fatores ambientais em função do estágio ontogenético. PALAVRAS-CHAVE: plântulas, umidade, crescimento, *Euterpe edulis* Mart., palmito

### INTRODUÇÃO

Estudos realizados sobre estrutura de populações naturais de palmito (*Euterpe edulis* Mart.) indicam que a espécie apresenta padrão de distribuição agregado (ANJOS et al., 1998), sendo a maior concentração de indivíduos imaturos e adultos em locais mais úmidos (SILVA, 1991). Segundo Alves (1994), a agregação poderia ser consequência da umidade do solo favorecer a decomposição da testa oleaginosa da semente, que normalmente dificulta a germinação (BOVI, 1990).

Embora a espécie ocorra preferencialmente entre poças e cursos de água, Alves (1994) comenta que ela não consegue viver em locais completamente cobertos pela água. Dias et al. (1988) indicam como principais fatores necessários à ocorrência do palmito a água, a matéria orgânica e a sombra. A competição por algum destes fatores pode ser responsável pela sua baixa sobrevivência (BOVI et al., 1988). Os fatores abióticos (solo, umidade, sombreamento etc) podem estar agindo na agregação de indivíduos de palmito, como indicado por Silva (1991) e Alves (1994), e também, podem estar agindo no crescimento de plântulas e indivíduos jovens.

Além de sofrer com o processo de fragmentação das florestas, o palmito vem sendo explorado de forma extrativista pelo valor alimentício e comercial de seu palmito (parte terminal do caule). As áreas úmidas onde preferencialmente ocorre o palmito, normalmente são impróprias para a agricultura, o que faz com que a espécie possa ser indicada como alternativa para o agricultor que possua esse tipo de situação (SILVA, 1991). Assim, estudos experimentais que indiquem de que forma os fatores abióticos estão influenciando o crescimento de plântulas e indivíduos jovens do palmito são necessários, não só para compreensão da biologia da espécie, como para o seu manejo em áreas naturais e seu cultivo racional.

O presente estudo pretendeu avaliar a influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas de palmito *Euterpe edulis* em Floresta Ombrófila Densa Atlântica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em floresta nativa existente na Reserva Ecológica do Trabiju-RET, situada na pré-encosta da Serra da Mantiqueira em Pindamonhangaba, no médio Vale do Paraíba-SP (22°48'30"S e 45°32'30"W). A RET é coberta por floresta montana (650 a 1100 m de altitude), cuja vegetação secundária representa a Floresta Ombrófila Densa Atlântica em estágio avançado de recuperação (GOMES; FISCH; MANTOVANI, s.d.).

A influência da umidade do solo no crescimento do palmito foi observada em quatro diferentes microssítios: 1<sup>o</sup>) em grota com USDE – umidade do solo durante o estudo – variando entre 61 e 75% – Saturado; 2<sup>o</sup>) em grota com USDE variando entre 35 e 60% – Semi-saturado; 3<sup>o</sup>) em meia encosta com USDE variando entre 40 e 46% – Meia-encosta; e 4<sup>o</sup>) em platô com USDE variando entre 39 e 46% – Platô. O teor de umidade do solo nas áreas de cada microssítio foi determinado trimestralmente pelo período de um ano. As características físicas – força de retenção de água, areia, silte e argila – e químicas – pH, MO, P, K, Ca e Mg – da camada de 0-20cm do solo foram determinadas por Miranda (1995).

O estudo foi composto por dois experimentos:

**Experimento I** – Plântulas. Em cada microssítio foram dispostas duas parcelas de 1 m<sup>2</sup>, sendo plantadas em cada parcela e diretamente no solo da floresta, 49 mudas de raiz nua. As mudas foram obtidas de sementes coletadas de palmitos na RET, semeadas em viveiro e possuíam no momento do plantio de 2 a 3 cm de altura e nenhuma folha aberta. Foram considerados como plântulas os indivíduos que ainda possuíam semente aderida à planta e que ainda dependiam de reservas da planta-mãe.

**Experimento II** – Jovens. Em cada microssítio foram avaliadas 20 plantas já existentes na floresta, com altura, do colo até a inserção da folha apical, entre 50 e 100 cm. De acordo com Carvalho (1994) e Fisch (1999), indivíduos jovens de palmito correspondem àqueles que possuem mais de 6 folhas funcionais e mais de 18 segmentos foliares.

Em ambos os experimentos foram realizadas avaliações bimestrais da sobrevivência, da altura do colo até a inserção da folha apical, do diâmetro do colo (DC), e do número de folhas e segmentos foliares, pelo período de um ano. No experimento II foi determinada a área ocupada pelas 20 plantas estudadas, que forneceram informações sobre a densidade dos indivíduos jovens em cada microssítio estudado.

Nos experimentos I e II, a diferença entre os microssítios foi determinada através de análises estatísticas da Taxa diária de Crescimento Relativo ( $TCR = (L_n P_2 - L_n P_1) / t_2 - t_1 = \text{unidade.unidade}^{-1}.\text{dia}$ ) – dos parâmetros (P) estudados pelo período de um ano. Para comparação da média dos microssítios, em ambos os experimentos, utilizou-se o Teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS

### *Características Físicas e Químicas do Solo*

Os resultados obtidos nas avaliações de umidade do solo demonstram as diferenças entre os microssítios no período de um ano (Figura 1). Como era esperado, o microssítio Saturado foi o que apresentou os maiores valores de umidade em todas as determinações realizadas. No Semi-saturado, a umidade apresentou uma amplitude de variação ao longo do ano, com períodos de maiores valores (mais úmidos), em novembro e

fevereiro e períodos de menores valores (mais secos) em maio e agosto, em relação aos demais microssítios estudados. Nos microssítios Meia-encosta e Platô, observou-se que quase não houve variação no teor de umidade do solo, ocorrendo redução em seus valores somente em agosto, que corresponde ao período de menor pluviosidade. Nas avaliações realizadas no período chuvoso (novembro e fevereiro), esses microssítios apresentaram menores valores de umidade que os Saturado e Semi-saturado. Porém, no período mais seco (maio e agosto), os microssítios Meia-encosta e Platô não diferiram do Semi-saturado.

Em todos os microssítios observou-se baixa força de retenção de água do solo (Tabela 1), que pode ser devido às texturas que variaram de franco arenoso a franco argilo arenoso. O pH indica que os solos são ácidos e as demais características químicas indicam que possuem média fertilidade.

### **Experimento I - Plântulas**

A sobrevivência de plântulas foi baixa (< 50%) nos quatro microssítios estudados (Tabela 2), sendo que o Platô foi o que menos favoreceu a sobrevivência (14%) nessa fase. Embora não tenha sido o microssítio com maior sobrevivência, o Saturado apresentou as maiores médias da TCR, da altura e diâmetro do colo (Tabela 3). Quando comparados, o Platô obteve menor valor de sobrevivência (14%) que o Semi-saturado (18%), embora nos parâmetros de crescimento não sejam estatisticamente diferentes.

Ao final de um ano de acompanhamento (Tabela 3) verificou-se que somente os parâmetros altura e diâmetro do colo apresentaram diferenças significativas entre os microssítios, e que as maiores médias ocorreram nos Saturado e Meia-encosta. A TCR de folhas e segmentos foliares foi considerada estatisticamente igual nos microssítios estudados.

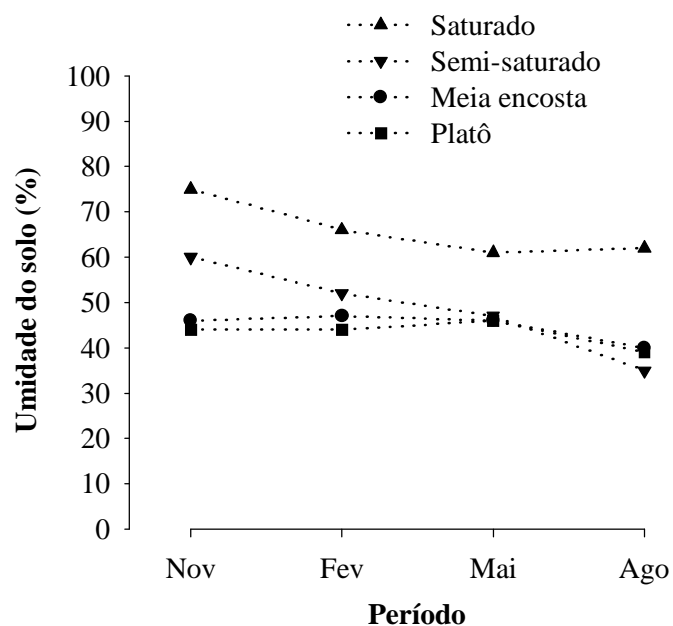
### **Experimento II - Jovens**

Diferente das plântulas, a sobrevivência dos indivíduos jovens foi alta (>90%) nos quatro microssítios estudados. No experimento II, assim como no experimento I, ao final de um ano de estudo somente os parâmetros altura e diâmetro do colo apresentaram diferenças significativas entre os microssítios (Tabela 3). Porém, ao contrário do observado com as plântulas, as maiores médias das taxas de crescimento das plantas jovens ocorreram nos microssítios Meia-encosta e Platô. Com os resultados obtidos no levantamento da área ocupada pelas 20 plantas nos diferentes microssítios (Tabela 4), observou-se que a área mais úmida (Saturado) apresentou maior densidade de indivíduos do que os locais mais secos (Semi-saturado, Meia-encosta e Platô).

## **DISCUSSÃO**

Apesar da sobrevivência observada no experimento de plântulas, nos quatro microssítios estudados, poder ter sido desfavorecida pela utilização de mudas de raiz nua, também em plântulas naturais da floresta, Matos (1995) observou que a sobrevivência do palmito esteve entre 51 a 60%. Nessa fase, considerada crítica para a sobrevivência desta espécie (BOVI *et al.*, 1988; REIS *et al.*, 1996), as plântulas podem estar sujeitas a várias causas de mortalidade, tais como: mudança do estágio plântula para infante, que ocorre com o fim das reservas da semente e a produção da terceira folha fotossintetizante (SILVA, 1991); herbivoria (SILVA, 1991; CARVALHO, 1994); e competição por recursos como água, nutrientes e luz (BOVI *et al.*, 1988). Neste estudo (Experimento I), a menor sobrevivência nos microssítios Semi-saturado e Platô foram devido à herbivoria na fase inicial (primeiros 60 dias), dessa forma não se pode afirmar que houve microssítio mais ou menos favorável. Como foi constatada alta sobrevivência de plantas jovens, considerou-se que a manipulação das mudas e a transição de estágio ontogenético possam ter sido os fatores selecionadores das plantas, permitindo o estabelecimento das mais aptas às condições microambientais em que se encontravam.

Nos dois experimentos, a altura e o diâmetro do colo foram os parâmetros analisados mais influenciados, visto que não ocorreram diferenças significativas no número de folhas e segmentos foliares. Fisch (1999) observou que o número de folhas é um parâmetro que permite distinguir estágios ontogenéticos e que o crescimento em altura favorece a transição entre os estágios. Provavelmente o período de análises pode ter sido curto para observar influência dos microssítios



**Figura 1.** Umidade do solo em diferentes microssítios de floresta nativa.

**Tabela 1** - Algumas características físicas e químicas da camada de 0-20cm do solo de diferentes microssítios em floresta nativa

Microssítios	Características Físicas				Características Químicas					
	FRA <sup>1</sup> atm	areia	silte	argila	pH	MO g dm <sup>-3</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg
		g kg <sup>-1</sup>			CaC l <sub>2</sub>			mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		
Saturado	0,8	570	270	160	4,0	18	50	3	16	5
Semi-saturado	2,9	710	200	90	4,6	23	60	2	44	8
Meia-encosta	4,8	620	190	190	3,8	36	70	1	8	3
Platô	5,4	620	140	240	3,6	30	70	1	6	4

Fonte: adaptado de Miranda (1995)

<sup>1</sup> Força de Retenção de Água.

**Tabela 2** - Sobrevivência de plântulas e indivíduos jovens de *Euterpe edulis* Mart., desenvolvendo-se sobre diferentes condições de umidade do solo (microsítios) em floresta nativa

Microsítios	Sobrevivência	
	Plântulas	Jovens
	%	
Saturado	36	100
Semi-saturado	18	100
Meia-encosta	41	90
Platô	14	100

**Tabela 3** - Média da Taxa de Crescimento Relativo (TCR) da altura, diâmetro do colo, folhas e segmentos foliares de plântulas e indivíduos jovens de *Euterpe edulis* Mart., desenvolvendo-se sobre diferentes condições de umidade do solo (microsítios) em floresta nativa pelo período de um ano

Microsítios	Altura	Diâmetro do colo	Folhas	Segmentos foliares
	cm cm dia <sup>-1</sup>		n° n° dia <sup>-1</sup>	
	Plântulas			
Saturado	6,2 10 <sup>-4</sup> a	7,7 10 <sup>-4</sup> a	75 10 <sup>-4</sup> a	103 10 <sup>-4</sup> a
Semi-saturado	1,9 10 <sup>-4</sup> c	4,9 10 <sup>-4</sup> b	76 10 <sup>-4</sup> a	103 10 <sup>-4</sup> a
Meia-encosta	4,0 10 <sup>-4</sup> ab	7,0 10 <sup>-4</sup> ab	78 10 <sup>-4</sup> a	102 10 <sup>-4</sup> a
Platô	2,7 10 <sup>-4</sup> bc	5,6 10 <sup>-4</sup> b	78 10 <sup>-4</sup> a	102 10 <sup>-4</sup> a
	Jovens			
Saturado	1,0 10 <sup>-4</sup> bc	0,3 10 <sup>-4</sup> b	2,5 10 <sup>-4</sup> a	2,9 10 <sup>-4</sup> a
Semi-saturado	0,3 10 <sup>-4</sup> c	0,4 10 <sup>-4</sup> b	0,3 10 <sup>-4</sup> a	0,8 10 <sup>-4</sup> a
Meia-encosta	2,2 10 <sup>-4</sup> a	1,7 10 <sup>-4</sup> a	1,3 10 <sup>-4</sup> a	2,9 10 <sup>-4</sup> a
Platô	1,4 10 <sup>-4</sup> ab	0,7 10 <sup>-4</sup> ab	0,7 10 <sup>-4</sup> a	0,3 10 <sup>-4</sup> a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05)

**Tabela 4** - Área ocupada por 20 indivíduos jovens de *Euterpe edulis* Mart. e estimativa por hectare em diferentes condições de umidade do solo (microsítios) sob floresta

Microsítios	Área ocupada	Indivíduos ha <sup>-1</sup>
	m <sup>2</sup>	n°
Saturado	43	4.631
Semi-saturado	93	2.144
Meia-encosta	128	1.561
Platô	168	1.193

nestes parâmetros. Neste sentido, apesar de não constatado, os microsítios que favoreceram o crescimento em altura (Saturado) também poderiam estar estimulando o aumento do número de folhas e, conseqüentemente, a transição de plântula para jovem. Para os estádios ontogenéticos aqui estudados, esta observação pôde ser

confirmada, uma vez que foi no microssítio Saturado que ocorreu maior densidade de plantas jovens. Em outras palavras (deduzindo): no Saturado as plântulas apresentaram sobrevivência maior e cresceram mais rápido permitindo maior densidade de indivíduos jovens.

Comparando os microssítios estudados entre si, os dados permitiram constatar que para crescimento em altura e diâmetro do colo de plântulas o melhor foi o Saturado. Porém, no estágio juvenil o Meia-encosta foi o que mais estimulou o crescimento. Esta mudança na exigência do microssítio – umidade do solo – em função do estágio ontogenético da espécie pode estar relacionada também a outro fator do meio, como a luz. Na floresta montana os locais com solos sujeitos à saturação, normalmente coincidem com baixios hidromórficos e conseqüentemente são sombreados pelos próprios morros circundantes. As meias encostas são ambientes que naturalmente permitem maior penetração de luz, devido à inclinação tornar o dossel não tão homogêneo. De forma geral, estudos anteriores realizados com palmeiteiro concordam com as observações (NOGUEIRA, 1982; YAMAZOE; MOURA NETO; DIAS, 1986; MOURA NETO; DIAS; YAMAZOE, 1987; PINHEIRO; MARIANO; CRESTANA, 1988) de que a espécie necessita de sombreamento para seu estabelecimento – fase inicial do desenvolvimento – e que, porém, a redução neste sombreamento é necessária para estimular o crescimento das palmeiras jovens.

## CONCLUSÕES

Os resultados alcançados permitiram concluir que os parâmetros altura e diâmetro do colo foram mais influenciados pelos microssítios e que o número de folhas e segmentos foliares não apresentaram diferenças nos ambientes estudados. O crescimento de plântulas foi favorecido pelo microssítio Saturado (grota com umidade do solo durante o estudo variando entre 61 a 75%) e o de jovens foi favorecido pela Meia-encosta, cuja umidade do solo durante o estudo variou entre 40 e 46%. Esses resultados sugerem que para *E. edulis* há diferenças na exigência dos fatores ambientais requeridos para o crescimento em função da mudança de estágio ontogenético.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de Iniciação Científica do primeiro autor enquanto graduando de Engenharia Agrônoma; à Universidade de Taubaté (UNITAU) e CNPq pelo suporte financeiro e logístico; à Prof<sup>ª</sup>. M.Sc. Maria Cecilia Barbosa de Toledo pelo incentivo na realização desse experimento; ao Milton César Ribeiro pelo auxílio nas análises estatísticas; ao Sr. Paulo (guarda do parque da Reserva do Trabiju) pela segurança dispensada nos dias de campo; e ao setor de Transporte da UNITAU pelo esforço empregado.

## ABSTRACT

The present investigation aimed evaluate the effects of the soil humidity in the initial development of the *Euterpe edulis* Mart. plants. This survey was carried out in a native forest (Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba -SP, 22°48'S and 45°32'W) and four microsities (treatments) were tested: a) the swamp - soil humidity between 61 and 75%; b) the semi-swamp – soil humidity between 35 and 60%; c) the semi-slope - soil humidity between 40 and 46% and d) the plateau - soil humidity between 39 and 46%. The experiments were conducted for: 1) seedlings (plants with seeds attached) and 2) juvenile palm heart (stem with 50 to 100 cm of height). The plants of both experiments were accompanied each two months during one year. It was measured the height growth (to soil level up to insertion of the apex leave), diameter at soil level and the number of leaves and leaf segments. The results showed that the parameters height and diameter at soil level were the most influenced for soil humidity, and the number of leaves and leaf segments were the same during the study. The swamp was the environment that favored the seedling growth and semi-slope favored the juveniles. These results suggest that there are demand changes in environmental features in relation to ontogenetic state.

KEY-WORDS: seedlings, humidity, growth, *Euterpe edulis* Mart., palm heart

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. F. *Competição interespecífica e padrão espacial em uma população de Euterpe edulis Mart.* (Arecaceae). 1994. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ANJOS, A. et al. Análise do efeito de um manejo em regime sustentável sobre o padrão de distribuição espacial do palmito (*Euterpe edulis Martius*), utilizando a função K de Ripley. *R. Árv.*, v. 22, n.2, p. 215-225, 1998.
- BOVI, M. L. A. Pré-embebição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de palmito. *Bragantia*, v. 49, p. 189-196, 1990.
- BOVI, M. L. A.; GODOY JUNIOR, G.; SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1, CURITIBA, 1987. *Anais...* Curitiba, EMBRAPA/CNPQ, p. 1-44, 1988.
- CARVALHO, R. M. *Aspectos da história de vida de folhas do palmito (Euterpe edulis Mart., Arecaceae)*. 1994. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- DIAS, A. C. et al. Pesquisa sobre palmito no Instituto Florestal de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1, Curitiba, 1987. *Anais...* Curitiba, EMBRAPA/CNPQ, p. 63-74. 1988.
- FISCH, S. T. V. *Dinâmica de Euterpe edulis Mart. na Floresta Ombrófila Densa Atlântica em Pindamonhangaba - SP*. 1999. 126 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GOMES, E. P. C.; FISCH, S. T. V.; MANTOVANI, W. Estrutura e variações fisionômicas do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP. Submetido à publicação.
- MATOS, D. M. S. *Population Ecology of Euterpe edulis Mart.* PHD thesis. Norwich-England, University of East Anglia, 1995. 187 p.
- MIRANDA, M. I. *Fatores que afetam o estabelecimento de plantas de Euterpe edulis Mart. em remanescente de Floresta Atlântica - SP*: 1. Efeito do solo e da serapilheira. 2º Relatório de bolsa de iniciação científica (FAPESP nº 95/1388-2). 1995. 30 p.
- MOURA NETO, B.; DIAS, A. C.; YAMAZOE, G. Sobrevivência de *Euterpe edulis Mart.* sob diferentes tipos de vegetação. *Boletim Técnico do Instituto Florestal 40-A* (especial parte 1) p. 99-107, 1987.
- NOGUEIRA, J. N. *Palmito - produção, pré-processamento e transformação agroindustrial*. São Paulo, Secretaria da Indústria Comércio e Tecnologia, (Série Extensão Agroindustrial). 1982. 66 p.
- PINHEIRO, G. S.; MARIANO, G.; CRESTANA, C. S. M. Estudo do desenvolvimento inicial do palmito *Euterpe edulis Mart.* (Palmae), sob diversas condições de sombreamento, em plantio de *Pinus kesiya* Royle ex Gordon. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*. v. 42, p. 171-180, 1988.
- REIS, A. et al. Demografia de *Euterpe edulis Mart.* (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana. *Selwisia* v. 45-48, p. 13-45, 1996.

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. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

YAMAZOE, G.; MOURA NETO, B. V.; DIAS, A. C. Comportamento de *Euterpe edulis* Mart., plantado sob diferentes intensidades luminosas. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* v. 40-A (especial parte 1), p. 133-141, 1986.