

CARACTERIZAÇÃO DO PALMITO OBTIDO DE ALGUMAS COMBINAÇÕES HÍBRIDAS ENTRE AÇAÍ E JUÇARA CULTIVADAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES.

I. MATÉRIA-PRIMA¹

SONIA DEDECA S. CAMPOS², MARILENE LEÃO A. BOVI³ e MARILENE IADEROZA⁴

RESUMO - Neste estudo foram efetuadas comparações físicas, químicas e bioquímicas de palmitos híbridos obtidos por meio de cruzamento normal e recíproco, além de retrocruzamento. Também foram avaliadas as influências dos fatores localidade, condição de cultivo (sol e sombra), número de folíolos e perfilhamento. O poder tampão e atividade enzimática foram influenciados apenas pela localidade, o pH sofreu influência da localidade e também da condição de cultivo. Híbridos cultivados a pleno sol tiveram menor pH do palmito em comparação com os sombreados, bem como maior produção, baseada em plantas individuais. Os tipos de cruzamento recíproco e retrocruzamento produziram palmito com menor rendimento que o cruzamento normal. O mesmo aconteceu em relação às plantas perfilhadas quando comparadas com as de estipe único. Híbridos de seis folíolos, especialmente quando cultivados a pleno sol, mostraram maior rendimento do que os de três a cinco folíolos cultivados nas mesmas condições.

Termos para indexação: produção, pH, poder tampão, atividade enzimática.

CHARACTERIZATION OF PALM HEART HARVESTED FROM SEVERAL CROSSING COMBINATIONS BETWEEN *E. OLERACEA* MART. AND *E. EDULIS* MART. GROWING UNDER DIFFERENT CONDITIONS. I. RAW MATERIAL

ABSTRACT - Some physical, chemical and biochemical characteristics of palm heart *Euterpe oleracea* Mart. and *Euterpe edulis* Mart., harvested from interespecific hybrid plants, were studied. The palms were grown at two locations in São Paulo State, Brazil, under two insolation conditions: full sunlight and shaded by forest trees. Buffering capacity, enzymatic activity and pH of palm heart were affected by the location. Growing conditions affected only yield (per plant basis) and pH of palm heart. Reciprocal plants yielded less than normal crosses. The same was true for hybrids with tillering capacity in comparison to plants with a single growing point. A relationship between a morphological characteristic of the seedling and the yield of mature plants was found.

Index terms: hybrids, yield, pH, buffer, enzymatic activity.

INTRODUÇÃO

Dentre os vários gêneros de palmeiras apropriadas para a produção de palmito destinado ao consumo humano (Leão & Cardoso 1974), destaca-se o gênero *Euterpe*, e dentro deste, apenas as espécies *E. edulis* e *E. oleracea* vêm sendo exploradas comercialmente para a produção industrial de palmito. A primeira, conhecida como juçara ou palmiteiro, for-

¹ Aceito para publicação em 12 de novembro de 1990
Trabalho apresentado no XI Congresso da SBCTA, Recife, 1988.

² Enga.-Agra., Dra., Seção de Avaliação e Controle de Qualidade, ITAL, Caixa Postal 139, CEP 13073, Campinas, SP.

³ Enga.-Agra., Ph.D., Seção de Plantas Tropicais, IAC, Caixa Postal 28, CEP 13100, Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

⁴ Bióloga, M.Sc., Seção de Bioquímica, ITAL, Campinas, SP.

nece matéria-prima de bom diâmetro, boas qualidades organolépticas e bom rendimento, porém, não apresenta regeneração após o abate, exigindo reflorestamento. A segunda espécie, conhecida como açafá ou açazeiro, produz palmito de diâmetro inferior e de características menos delicadas que os da *E. edulis*, contudo, tem a grande vantagem de perfilhar, o que determina uma produção contínua de palmito (Bovi 1984). Ambas levam cerca de oito anos para oferecer um rendimento em palmito considerado bom para elas.

Palmitos híbridos entre *E. oleracea* e *E. edulis* vêm sendo estudados desde 1973 (Bovi et al. 1987 a, b) e têm se mostrado altamente adaptáveis às diversas condições agrobioclimáticas, sendo rústicos e precoces em relação aos genitores, além de apresentarem bom perfilhamento.

Ferreira et al. (1982 a, b) avaliaram o palmito produzido pelos híbridos em relação aos genitores, porém, somente foi estudado o cruzamento onde o genitor materno era a espécie *E. oleracea* e o paterno era a espécie *E. edulis* (cruzamento normal). Este híbrido apresentou rendimento superior aos dos genitores, bem como características físicas e organolépticas aceitáveis. Contudo, apresentou maior atividade da enzima polifenoloxidase e também maior poder-tampão.

Atualmente, o Instituto Agronômico de Campinas vem estudando dois tipos de cruzamento: o normal (*E. oleracea* x *E. edulis*) e o recíproco (*E. edulis* x *E. oleracea*), sendo necessários estudos comparativos para a verificação da influência da direção do cruzamento em relação à qualidade do palmito. Para alguns caracteres agronômicos, tais como o perfilhamento, já foi observado que há provável herança materna, visto que híbridos obtidos tendo o açazeiro como mãe perfilham mais que híbridos que têm o palmito como genitor materno (Bovi et al. 1987 a).

O presente estudo faz parte de um projeto onde se comparam, por meio de avaliações físicas químicas, bioquímicas e organolépticas, palmitos híbridos interestespecíficos de palmiteiros obtidos por meio de cruzamento normal

(*E. oleracea* x *E. edulis*) e recíproco (*E. edulis* x *E. oleracea*). Ele vem complementar os estudos realizados anteriormente e fornecer importantes subsídios ao programa de melhoramento genético do palmito. Ao mesmo tempo, dada a existência de experimentos em diferentes localidades e condições de cultivo, torna-se possível avaliar a influência desses fatores nas características do palmito. Estas também puderam ser avaliadas em relação a certas particularidades da população híbrida, tais como número de folíolos e perfilhamento, sendo possível ainda, o estudo de populações obtidas por retrocruzamento (híbridos x *E. edulis*).

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

As amostras de palmito híbrido foram coletadas nas Estações Experimentais do Instituto Agronômico de Campinas, localizadas em Ubatuba e Pariqueiraçu e faziam parte dos campos experimentais de melhoramento do palmito. As plantas, por ocasião da colheita, tinham oito anos de idade. Datalhes sobre condições edafoclimáticas e cultivo encontram-se nos artigos publicados por Bovi et al. (1987 a, b).

Da Estação Experimental de Ubatuba provieram as amostras:

1. A-sol-Uba: híbridos *E. oleracea* x *E. edulis* (cruzamento normal), três a cinco folíolos, cultivado a pleno sol;
2. A-sombra-Uba: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis* (cruzamento normal), três a cinco folíolos, cultivado sob mata nativa previamente raleada;
3. B-sol-Uba: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis* (cruzamento normal), seis folíolos, cultivado a pleno sol;
4. B-sombra-Uba: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis* (cruzamento normal), seis folíolos, cultivados sob mata nativa previamente raleada;
5. C: híbrido *E. edulis* x *E. oleracea* (cruzamento recíproco) cultivado a pleno sol;
6. D: retrocruzamento de híbrido *E. oleracea* x *E. edulis* com *E. edulis*, três a cinco folíolos, cultivado sob sombreamento permanente fornecido por ingazeiros (*Inga edulis*);
7. E: retrocruzamento idêntico ao anterior, porém, com seis folíolos na primeira folha completa;

De Pariqueraçu, vieram as amostras:

1. A-sombra-Pa: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis*, três a cinco folíolos, cultivado sob mata nativa previamente raleada;
2. B-sombra-Pa: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis*, seis folíolos, cultivado nas mesmas condições do tratamento anterior;
3. F: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis*, com perfilhamento, cultivado a pleno sol;
4. G: híbrido *E. oleracea* x *E. edulis*, sem perfilho, cultivado a pleno sol.

Caracterização da matéria-prima

As amostras foram caracterizadas quanto aos seus atributos físicos (dimensões, peso), pH e poder tampão, por meio da curva de titulação, para a determinação do teor de ácido cítrico a ser adicionado na salmoura de enlatamento para que o produto acabado atingisse o pH final de equilíbrio de 4,3, segundo a metodologia empregada por Zapata & Quast (1975).

Para as caracterizações bioquímicas referentes às atividades de polifenoloxidase e peroxidase, foi empregada a seguinte metodologia:

1. **Preparo do pó cetônico** - trituração de porções de palmito em liquidificador tipo Waring Blendor com acetona, a -20°C, filtração a vácuo e lavagens com acetona para remoção total dos compostos fenólicos;

2. **Extração e determinação da atividade da polifenoloxidase** - tratamento do pó cetônico com polivinilpirrolidona (PVP) na proporção de 1:1, seguido de homogeneização com 100 ml de tampão-fosfato 0,1 M, pH 7,0, durante 30 minutos; centrifugação a 20.000 g durante 15 minutos, a 5°C. O sobrenadante foi utilizado nas determinações da atividade. A determinação da atividade foi realizada pela adição de 2,8 ml de solução de catecol 10 mg e 100-200 µl do extrato enzimático, e as leituras foram feitas em espectrofotômetro Varian, modelo 634. Uma unidade de enzima foi definida como a quantidade deste que causou um aumento de 0,1 unidade de absorvância por minuto, por mililitro do extrato a 420 nm (Flurkey & Jen 1978 e Bernhardt et al. 1978).

3. **Extração e determinação da atividade da peroxidase** - mistura de 0,5 g de pó cetônico com 50 ml de tampão tris-HCl 0,1 M e pH 8,0 sob agitação durante 30 minutos, filtração em gaze, centrifugação a 20.000 g, durante 20 minutos a 5°C. A determinação da atividade foi feita pela adição de

2,4 ml da solução de guaicol 0,0072 M, 0,5 ml de H₂O₂ 0,026 M e 10-100 µl da solução enzimática e as leituras de absorvância foram realizadas em espectrofotômetro Varian, modelo 634. Uma unidade de enzima foi definida como a quantidade de enzima que causou um aumento de 0,1 unidade de absorvância por minuto, por mililitro de extrato, a 470 nm (Flurkey & Jen 1978, Draetta & Ben-Shalom 1984).

Análise de dados

Para a caracterização física da matéria-prima, empregou-se o delineamento em blocos ao acaso, com onze tratamentos, duas repetições por bloco e cinco a sete blocos, dependendo do material utilizado. Para a determinação do pH e do poder-tampão, foram utilizados apenas dois blocos por tratamento, com um repetição por bloco. As determinações da atividade enzimática foram feitas em amostras únicas.

Os dados de caracterização física do palmito e do poder-tampão (gramas de ácido cítrico por 100 gramas, para obtenção de pH igual a 4,3) foram submetidos à análise de variância (a 1 e a 5%), empregando-se o teste de Tukey (a 5%) para diferenciação entre as médias (Steel & Torrie 1960).

Correlações simples foram calculadas entre alguns caracteres, assumindo-se um modelo linear (Steel & Torrie 1960).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados a caracterização física dos diferentes materiais e o sumário das estatísticas utilizadas.

Os coeficientes de variação para peso, diâmetro médio e comprimento do palmito estiveram dentro do esperado (6,2 a 8,2%) para análises de laboratório. No entanto, o resíduo basal (coração) apresentou alto coeficiente de variação (30,4%), evidenciando a dificuldade em se caracterizar a porção macia do estipe nas operações de pré-desembainhamento.

A análise da variância (teste F) mostrou diferenças significativas entre os diversos tipos de híbridos utilizados para todos os caracteres avaliados.

Por meio do teste de Tukey, constatou-se não haver diferenças significativas entre as localidades quando se compara a mesma combi-

nação híbrida cultivada em ambas. Tal afirmativa pode ser confirmada comparando-se os híbridos A-sombra-Uba com A-sombra-Pa e B-sombra-Uba com B-sombra-Pa.

Avaliando-se a influência das condições de cultivo - a pleno sol sob sombra fornecida por mata nativa previamente raleada - observa-se por meio das comparações A-sol-Uba x A-sombra-Uba e B-sombra-Uba, que o cultivo a pleno sol propiciou plantas com maiores diâmetros, comprimentos e rendimentos, tanto dos resíduos basais, quanto dos palmitos.

Em relação ao tipo de cruzamento, se normal ou recíproco, verificou-se que o normal apresentou um rendimento maior em palmito do que o recíproco, o que pode ser evidenciado se compara os híbridos A-sol-Uba e B-sol-Uba, ambos provenientes de cruzamento normal com o C (recíproco), cultivado sob as mesmas condições.

Os dois primeiros apresentaram uma média de rendimento em palmito, de 671,0 e 933,9 gramas, respectivamente, contra 576,0 gramas do último. Também em resíduo basal, o cru-

TABELA 1. Caracterização física de palmito híbrido.

Tratamentos ¹	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)	
			Resíduo Basal	Palmito
A-sol-Uba	49,5 ab	4,2 b	461,0 a	671,0 b
A-sombra-Uba	38,8 de	3,0 e	211,5 cd	357,0 g
A-sombra-Pa	33,1 e	3,6 cd	237,9 cd	341,7 g
B-sol-Uba	51,4 a	4,9 a	407,5 ab	933,9 a
B-sombra-Uba	44,8 abcd	3,2 de	182,5 d	373,9 fg
B-sombra-Pa	32,5 e	3,8 bcd	176,3 d	390,5 fg
C	43,2 bcd	4,0 bc	286,0 abcd	576,0 cd
D	47,3 abc	3,7 bcd	389,2 abc	456,7 ef
E	47,7 abc	3,8 bcd	321,5 abcd	523,0 de
F	38,8 de	3,9 bc	198,0 d	392,8 fg
G	41,7 cd	4,9 a	280,9 abcd	656,5 bc
Média	42,9	3,9	294,3	533,9
Desvio	6,9	0,6	124,9	191,9
F	16,3**	30,4**	5,6**	97,2**
C.V. (%)	8,2	6,2	30,4	7,9
D.M.S.	7,6	0,5	192,8	90,4

Obs. Valores seguidos da mesma letra na vertical, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

- ¹ A - *E. oleracea* x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 B - *E. oleracea* x *E. edulis* - 6 folíolos
 C - *E. edulis* x *E. oleracea*
 D - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 E - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 6 folíolos
 F - *E. oleracea* x *E. edulis* - com perfilho
 G - *E. oleracea* x *E. edulis* - sem perfilho
 sol - cultivado a pleno sol.
 sombra - cultivado sob sombreamento permanente
 Uba - cultivado em Ubatuba
 Pa - cultivado em Pariqueiraçu

zamento normal mostrou maiores valores do que o recíproco (461,0 e 407,5 contra 286,0 gramas).

O retrocruzamento parece aumentar o rendimento em palmito, quando comparado ao cruzamento primário. Cruzando-se os híbridos originais com o progenitor masculino (*Euterpe edulis*), parece haver uma maior introdução de características dessa palmeira, incluindo aquelas relacionadas ao palmito, tais como número de folhas e comprimento da bainha foliar, o que poderia explicar esse fenômeno. Isto pode ser observado com a comparação entre os tratamentos A-sombra-Uba (normal) e D (recíproco) e B-sombra-Uba (normal) e E (recíproco), que envolve populações com o mesmo número de folíolos.

Em todo cruzamento envolvendo as espécies *E. oleracea* a *E. edulis*, sempre tem sido observada uma percentagem de plantas que não perfilham. Num cruzamento normal, esta é da ordem de 20 a 30% (Bovi et al. 1987a), enquanto num cruzamento recíproco ainda não se tem um valor muito bem determinado, contudo, sabe-se que é superior, da ordem de 30 a 50%. Apesar de não perfilharem, estas plantas apresentam uma característica favorável que é a precocidade, devido à ausência de competição dentro da touceira. Estas palmeiras podem ser cortadas numa idade inferior (cerca de três anos de campo), enquanto a planta perfilhada leva de quatro a seis anos para atingir as condições de corte, apesar da igualdade de condições de solo, clima e cultivo (Bovi et al. 1987a, b).

Aqui, também observou-se que o rendimento das plantas não perfilhadas (tratamento G) foi significativamente superior ao das plantas com perfilhos (híbrido F), especialmente para o peso do palmito e diâmetro médio, comprovando portanto, a possibilidade do corte em menor tempo.

O número de folíolos da primeira folha completa, apresentado pela plântula, parece ter certa influência no seu futuro rendimento em palmito. Observou-se que as plantas com maior número de folíolos apresentaram maior rendimento. No entanto, diferenças estatisti-

camente significativas só foram constatadas nos tratamentos a pleno sol ou sob sombreamento fornecido por ingazeiros (comparações de A-sol-Uba x B-sol-Uba e tratamento D e E).

Observações anteriores evidenciam certa correlação entre o número de folíolos das plântulas com o número de perfilhos e desenvolvimento da planta-mãe. Por outro lado, Bovi et al. (1987 a) relatam o menor perfilhamento de híbridos quando em condições de sombreamento dado por mata nativa, em relação aos cultivados a pleno sol. O menor perfilhamento dos híbridos pode mascarar a expressão de melhor desenvolvimento dos de maior número de folíolos quando cultivados em condições de maior sombreamento, uma vez que iguala os dois tipos (três a cinco folíolos e seis folíolos) às condições de menor perfilhamento. A análise conjunta dos tratamentos para número de folíolos também não mostrou diferenças estatisticamente significativas (Tabela 2) para os dados de peso de palmito, resíduo basal e comprimento do palmito, embora, para o diâmetro médio, os híbridos de seis folíolos tenham sido superiores nessa característica. No entanto, quando a análise estatística por número de folíolos (Tabela 3) foi aplicada apenas aos tratamentos a pleno sol e nos sombreados por ingazeiro (recebendo maior insolação quando comparado aos sob mata nativa), as médias para peso em palmito e diâmetro médio foram estatisticamente significativas, a 1 e a 5%, respectivamente. Nessas condições de maior insolação, as plantas de seis folíolos produziram mais palmito e com diâmetro maior do que as de três a cinco folíolos. Correlações entre indivíduos dos dois tipos, para todos os tratamentos onde a separação de folíolos foi observada, mostram resultados interessantes, conforme pode ser visto na Tabela 4. Além das correlações óbvias, altamente significativas, entre palmito, resíduo basal, diâmetro médio e comprimento, chamam atenção as correlações, também estatisticamente significativas (ao nível de 5%) envolvendo os caracteres peso e diâmetro médio do palmito e o número de folíolos. Esses resultados mostram

que plantas com seis folíolos na primeira folha completa apresentaram, quando adultas, maior rendimento em palmito (peso) e maior diâmetro do palmito obtido.

Visto que, neste estudo, o sombreamento possa estar interferindo na expressão plena da correlação entre rendimento e número de folíolos, devido ao menor perfilhamento das

TABELA 2. Médias dos tratamentos analisados pelo número de folíolos da primeira folha completa, cultivo a pleno sol, sob ingazeiras e sob mata nativa.

Folíolos	Híbridos	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)	
				Resíduo basal	Palmito
3 - 5	A-sol-Uba	40,8 a ^(*)	3,6 b	309,5 a	457,7 a
	A-sombra-Uba				
	A-sombra-Pa				
6	D	44,8 a	4,1 a	289,1 a	600,0 a
	B-sol-Uba				
	B-sombra-Uba				
	B-sombra-Pa				
	E				
Média		43,0	3,9	297,9	538,5
Desvio		8,1	0,7	136,8	225,6
F		2,3 n.s.	4,6*	2,2 ns	3,9 ns
C.V. (%)		18,5	14,4	46,4	40,3

(*) Valores seguidos da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si ao nível de 5% (teste F).

TABELA 3. Médias dos tratamentos cultivados a pleno sol ou sob a sombra de ingazeiras, analisados pelo número de folíolos da primeira folha completa.

Folíolos	Híbridos	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)	
				Resíduo basal	Palmito
3 a 5	A-sol-Uba	48,1 a ^(*)	3,9 b	425,1 a	563,8 b
	D				
6	B-sol-Uba	49,6 a	4,4 a	364,5 a	728,4 a
	E				
Média		49,1	4,2	395,7	662,9
Desvio		3,3	0,6	101,5	200,8
F		1,4 n.s.	5,9*	1,4 ns	8,2**
C.V. (%)		6,7	12,7	25,4	26,3

(*) Valores seguidos da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si ao nível de 1 e 5% (teste F).

TABELA 4. Correlações simples entre alguns caracteres do palmito e o número de folíolos da primeira folha completa (número de dados igual a 83).

	Palmito	Diâmetro	Comprimento	Folíolos
Resíduo basal	0,6672*** ¹	0,6103***	0,6531***	-0,0871 ns ³
Palmito		0,8916***	0,7725***	0,2305* ²
Diâmetro			0,6440***	0,2253*
Comprimento				0,0965 ns

¹ Significativo ao nível de 0,1%

² Significativo ao nível de 5%

³ Não-significativo ao nível de 5%

plantas sombreadas, recomenda-se conduzir novos experimentos, projetados para tal finalidade, visando esclarecer este fato, uma vez que o número de folíolos da primeira folha poderia ser utilizado como marcador precoce para rendimento para grande parte das combinações híbridas que vêm sendo obtidas e estudadas dentro do programa de melhoramento genético do palmito no Instituto Agrônomo de Campinas.

Numa avaliação geral dos caracteres relacionados ao rendimento em palmito conclui-se que o híbrido de melhor desempenho quanto às características físicas foi o B-sol-Uba (cruzamento normal, seis folíolos, cultivados em Ubatuba, a pleno sol). O peso em palmito nesse tratamento alcançou 933,9 gramas, enquanto a média do experimento esteve em torno de 533,9 gramas.

Na Tabela 5 é apresentada a caracterização dos híbridos quanto ao seu pH e teor de ácido cítrico a ser adicionado para reduzir o pH ao nível de 4,3. O coeficiente de variação para o poder-tampão foi baixíssimo (3,5%), o que dá uma idéia de precisão desse tipo de análise em laboratório. A análise de variância mostrou diferenças significativas, ao nível de 1%, no poder-tampão dos híbridos estudados.

Comparando-se os híbridos A-sombra-Uba com A-sombra-Pa e B-sombra-Uba com B-sombra-Pa, pela Tabela 5, observa-se que a localidade afetou tanto o pH quanto o poder-tampão. Os híbridos cultivados em Ubatuba

apresentaram pH mais elevado e menor poder-tampão, diferenças estas, possivelmente decorrentes do tipo de solo e das condições climáticas das regiões (Bovi et al. 1987 a,b).

Pela comparação dos resultados expressos na mesma tabela, pode-se concluir que as condições de cultivo não influenciaram as características de pH e poder-tampão. Embora os híbridos cultivados na sombra tenham apresentado um pH mais alto e menor poder-tampão do que os cultivados ao sol, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas. As características de número de folíolos e tipo de cruzamento (normal e recíproco) não influenciaram esses fatores, enquanto o retrocruzamento afetou apenas os híbridos de três a cinco folíolos, proporcionando um palmito com maior poder-tampão. O perfilhamento não afetou o pH, mas sim o poder-tampão, isto é, híbridos perfilhados apresentaram um poder-tampão mais elevado, o que pode ser confirmado comparando-se os teores encontrados nos híbridos F (perfilhados) e G (sem perfilhos).

Na Tabela 6 são mostrados os resultados das atividades das enzimas polifenoloxidase e peroxidase.

Pode-se observar que os híbridos provenientes de Ubatuba apresentaram, em geral, valores de polifenoloxidase relativamente baixos, variando de 0,7 a 1,55 u/ml, enquanto que para os cultivados em Pariqueraçu estes valores foram mais elevados, variando de 2,75

a 4,75 u/ml. Quanto à peroxidase, o comportamento apresentado foi o inverso, com valores de atividade mais altos para os híbridos de Ubatuba (valores de 2,75 a 12,75 U/ml), enquanto para os de Pariqueiraçu foram observados valores mais baixos (3,50 a 4,75 U/ml). Esta influência da localidade de cultivo na atividade enzimática é enfatizada quando se com-

TABELA 5. Características de pH e poder tampão de palmitos híbridos.

Tratamentos ¹	pH	poder tampão ²
A-sol-Uba	5,90	0,390 d ^(*)
A-sombra-Uba	6,20	0,355 d
A-sombra-Pa	5,80	0,600 ab
B-sol-Uba	6,00	0,375 d
B-sombra-Uba	6,25	0,430 cd
B-sombra-Pa	5,80	0,575 ab
C	5,80	0,430 cd
D	5,90	0,425 cd
E	6,00	0,510 bc
F	6,00	0,675 a
G	5,95	0,505 bc
Média		0,473
Desvio padrão		0,090
F		44,23**
C.V. (%)		3,50
DMS (Tukey)		0,12

(*) Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% (teste de Tukey).

- ¹ A - *E. oleracea* x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 B - *E. oleracea* x *E. edulis* - 6 folíolos
 C - *E. edulis* x *E. oleracea*
 D - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 E - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 6 folíolos
 F - *E. oleracea* x *E. edulis* - com perfilho
 G - *E. oleracea* x *E. edulis* - sem perfilho
 sol - cultivado a pleno sol
 sombra - cultivado sob sombreamento permanente
 Uba - cultivado em Ubatuba
 Pa - cultivado em Pariqueiraçu

- ² expresso em gramas de ácido cítrico por 100 g de palmito necessários para atingir pH 4,3.

para os mesmos híbridos (A-sombra e B-sombra), cultivados em ambas as localidades.

A condição de cultivo, ao sol ou à sombra, parece não influenciar a atividade do enzima polifenoloxidase, afetando porém da peroxidase, o que pode ser observado comparando-se os tratamentos A-sol-Uba x A-sombra-Uba e B-sol-Uba x B-sombra-Uba.

Comparando-se os híbridos de cruzamento normal (códigos A e B) com o resultante de cruzamento recíproco (C) não se observou influência do tipo de cruzamento nas atividades dos dois enzimas estudados.

TABELA 6. Valores de atividade das enzimas peroxidase e polifenoloxidase dos híbridos.

Tratamentos ¹	Atividade (U/ml) ²	
	Peroxidase	Polifenoloxidase
A-sol-Uba	12,62	0,85
A-sombra-Uba	6,25	1,50
A-sombra-Pa	4,40	2,75
B-sol-Uba	2,75	1,35
B-sombra-Uba	12,75	1,55
B-sombra-pa	4,12	2,72
C	12,40	1,05
D	8,50	0,70
E	3,37	1,20
F	4,75	2,90
G	3,50	4,75

- ¹ A - *E. oleracea* x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 B - *E. oleracea* x *E. edulis* - 6 folíolos
 C - *E. edulis* x *E. oleracea*
 D - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 3 a 5 folíolos
 E - híbrido (*E. oleracea* x *E. edulis*) x *E. edulis* - 6 folíolos
 F - *E. oleracea* x *E. edulis* - com perfilho
 G - *E. oleracea* x *E. edulis* - sem perfilho
 sol - cultivado a pleno sol
 sombra - cultivado sob sombreamento permanente
 Uba - cultivado em Ubatuba
 Pa - cultivado em Pariqueiraçu

- ² U/ml - unidade de enzima é a quantidade de enzima que causa um aumento de 0,1 unidade de absorbância por minuto por mililitro de extrato.

O retrocruzamento afetou a atividade enzimática da polifenoloxidase, diminuindo-a, tanto para os híbridos de três a cinco folíolos, quanto para os de seis, enquanto a peroxidase não apresentou uma tendência definida, o que é um indicativo de que não é influenciada pelo retrocruzamento.

A atividade de polifenoloxidase do palmito não foi influenciada pelo número de folíolos apresentados pelas plantas híbridas, como pode ser observado pelas comparações A-sol-Uba x B-sol-Uba, A-sombra-Uba x B-sombra-Uba e A-sombra-Pa x B-sombra-Pa, enquanto a atividade de peroxidase, em Ubatuba, não apresentou tendência definida, pois o híbrido A-sol-Uba (três a cinco folíolos) apresentou maior atividade que o B-sol-Uba (seis folíolos), tendo os mesmos híbridos cultivados à sombra apresentado comportamento inverso. Entre os híbridos resultantes do retrocruzamento, o número de folíolos não afetou o comportamento da peroxidase, mas sim o da polifenoloxidase.

A característica de perfilhamento afetou a atividade da polifenoloxidase, tendo o híbrido perfilhado (F) apresentado teores mais elevados que o não perfilhado (G). A atividade da peroxidase não foi afetada pelo perfilhamento.

Uma vez que a peroxidase possui alta resistência térmica e capacidade de regeneração, a sua presença em amostras destinadas ao processamento torna-se importante. Em termos de processamento industrial, ao se apontar qual o híbrido que apresenta palmito com características mais adequadas, do ponto de vista bioquímico, pode-se dizer que o híbrido B-sol-Uba (cruzamento normal, seis folíolos, cultivado ao sol), dentre os de Ubatuba, sugere um melhor desempenho. Dos cultivados em Pariqueraçu, não se observou um híbrido que se destacasse com características marcantes.

CONCLUSÕES

1. A localidade não influenciou a produtividade de híbridos de palmito. Híbridos cultivados em Ubatuba (SP) tiveram rendi-

mento semelhante em palmito aos cultivados em Pariqueraçu (SP).

2. As condições de cultivo influíram no rendimento em palmito, sendo que os híbridos cultivados a pleno sol apresentaram maior diâmetro, comprimento e rendimento, tanto de resíduo basal quanto de palmito propriamente dito.

3. Ainda em relação ao rendimento, houve influência do tipo de cruzamento no peso do palmito. Híbridos de cruzamento normal (*E. oleracea* x *E. edulis*) tiveram rendimento superior aos provenientes de cruzamento recíproco (*E. edulis* x *E. oleracea*).

4. Híbridos sem perfilhamento apresentaram maior rendimento em palmito e resíduo basal quando comparados aos híbridos perfilhados de mesma origem e de idênticas condições de cultivo.

5. O número de folíolos da primeira folha completa parece influenciar o futuro rendimento da planta, constituindo-se em interessante marcador para a avaliação precoce de genótipos superiores. No entanto, tal fato só pode ser comprovado nos híbridos cultivados sob maior insolação, já que há correlação negativa entre perfilhamento e sombreamento. Híbridos de seis folíolos, cultivados sob estas condições, sempre tiveram um rendimento maior do que os de três a cinco folíolos, cultivados em idêntica situação.

6. A localidade afetou o pH e o poder-tampão do palmito. Híbridos cultivados em Ubatuba apresentaram pH mais elevado e menor poder-tampão do que os cultivados em Pariqueraçu.

7. Houve diferenças entre localidades também para a atividade enzimática apresentada pelos híbridos. Em Ubatuba, os valores de polifenoloxidase foram relativamente baixos quando comparados aos obtidos para o mesmo material genético cultivado em Pariqueraçu. Comportamento inverso foi apresentado pela peroxidase.

8. As condições de sol e sombra parecem não influir na atividade dos enzimas encontrados no palmito dos diferentes cruzamentos.

9. O melhor híbrido em rendimento e demais características estudadas foi o obtido por cruzamento de *E. oleracea* (como genitor feminino) versus *E. edulis* (genitor masculino), segregação seis folíolos e cultivado a pleno sol.

REFERÊNCIAS

- BERNHARDT, L.W.; LIMA, D.C.; YANG, J.F.; SOARES, J.D. Melhoria das técnicas de processamento do palmito enlatado. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 9, p.43-63, 1978.
- BOVI, M.L.A. Pesquisas em desenvolvimento com o açazeiro no Instituto Agrônomo, Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 26, n.2, p.155-178, 1984.
- BOVI, M.L.A.; GODOY JÚNIOR, G.; SAES, L.A. Híbridos interespecíficos de palmito (*Euterpe oleracea* x *E. edulis*). **Bragantia**, Campinas, v. 46, n.2, p.343-363, 1987a.
- BOVI, M.L.A.; GODOY JÚNIOR, G.; SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas, O Agrônomo de Campinas. **O Agrônomo**, Campinas, v. 39, n.2, p.129-174, 1987b.
- DRAETTA, I.S.; BEN-SHALOM, N. Interference of carbohydrates during purification of peroxidase from palm (*Euterpe edulis* Mart.). **Journal of Food Biochemistry**, v. 8, n.109-121, 1984.
- FERREIRA, V.L.P.; BOVI, M.L.A.; ANGELUCI, E.; FIGUEIREDO, I.B.; YOKOMIZO, Y.; SALES, A.M. Estudos dos palmitos das palmeiras e dos híbridos de *Euterpe edulis* Mart. e *Euterpe oleracea* Mart. (açaf). II. Avaliações físicas e químicas. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 12, p.243-254, 1982b.
- FERREIRA, V.L.P.; BOVI, M.L.A.; DRAETTA, I.S., PASCHOALINO, J.E.; SHIROSE, I. Estudo do palmito do híbrido das palmeiras *Euterpe edulis* Mart., (juçara) e *Euterpe oleracea* Mart. (açaf). I. Avaliações físicas, organolépticas e bioquímicas. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 12, p.27-42, 1982a.
- FLURKEY, W.H.; JEN, J.J. Peroxidase and polyphenoloxidase activities in developing peaches. **Journal of Food Science**, v. 43, n. 6, p.1286-1931, 1978.
- LEÃO, M.; CARDOSO, M. **Instruções para a cultura do palmito**. Campinas: IAC/SUDELPA, 1974. 18p.
- STEEL, R.G.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York: Mac Graw-Hill Book Company Inc, 1960. 481p.
- ZAPATA, M.M.; QUAST, D.G. Curvas de titulação do palmito-doce (*Euterpe edulis* Mart.). **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 6, n. 1, p.167-187, 1975.