

CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERES AVALIADOS NOS ESTÁDIOS JUVENIL E ADULTO DE AÇAIZEIROS⁽¹⁾

MARILENE LEÃO ALVES BOVI^(2,4), GENTIL GODOY JÚNIOR⁽³⁾,
SANDRA HEIDEN SPIERING^(2,5) e SÉRGIO BUENO DE CAMARGO^(3,6)

RESUMO

São apresentados coeficientes de correlações fenotípicas obtidos entre diferentes idades de alguns caracteres relacionados ao desenvolvimento vegetativo de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.). Visa-se auxiliar na identificação de caracteres que possam ser utilizados para a seleção precoce de plantas superiores dessas palmeiras com vistas ao melhoramento genético. Correlações entre os caracteres mensurados em diferentes estádios foram estatisticamente significativas para a quase totalidade das avaliações efetuadas, com magnitude aumentando gradativamente com o tempo. Dada a taxa crescente apresentada pelos coeficientes de correlação e as estimativas de ganho esperado por seleção praticada, especialmente sobre o caráter circunferência da planta, sugere-se que a seleção em açaizeiros possa ter início logo aos 17 meses após o plantio, com maior probabilidade de selecionar genótipos superiores dessas palmeiras a partir do segundo ano de campo.

Termos de indexação: *Euterpe oleracea* Mart., correlações fenotípicas, seleção precoce, ganho esperado.

ABSTRACT

JUVENILE-MATURE CORRELATIONS IN ASSAI PALMS

Juvenile-mature correlation coefficients relating two vegetative traits of *Euterpe oleracea* Mart. are presented as an aid to early and indirect selection

(¹) Trabalho apresentado no Sexto Congresso Florestal Brasileiro, realizado em Campos de Jordão, SP, de 22 a 27 de setembro de 1990. Projeto parcialmente financiado pela FINEP através do Programa Cultivos Pioneiros. Recebido para publicação em 13 de agosto e aceito em 5 de outubro de 1990.

(²) Seção de Plantas Tropicais, Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13001, Campinas, SP.

(³) Estação Experimental de Ubatuba, IAC.

(⁴) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

(⁵) Estagiária, com bolsa de aperfeiçoamento do CNPq.

(⁶) Estagiário, com bolsa de aperfeiçoamento do CNPq.

for heart of palm yield in breeding work with this palm. Significant age to age correlation coefficients were found for almost all paired comparison for plant girth and tillering number, with increasing values over time. This fact, together with the expected gain obtained by selection practiced, especially over palm girth, suggest that indirect phenotypic selection on this palm could start as early as seventeen months, with greater probability of selecting superior genotypes after two years after planting.

Index terms: *Euterpe oleracea* Mart., juvenile-mature correlations, early selection, expected gain.

1. INTRODUÇÃO

Embora a área de dispersão natural do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) seja o estuário amazônico (CALZAVARA, 1972), há possibilidades de seu cultivo racional em outros estados brasileiros. O açazeiro foi introduzido em São Paulo por volta de 1950 e desde então tem apresentado bom comportamento, especialmente nas áreas litorâneas, onde a precipitação elevada e a temperatura alta favorecem o seu desenvolvimento. A boa adaptação dessa espécie no litoral paulista e a existência de variabilidade entre e dentro de populações distintas (BOVI et al., 1987b) levaram a estudos mais detalhados com vistas, principalmente, ao seu melhoramento genético para a produção de palmito. No entanto, a avaliação direta da produtividade da palmeira em experimentos atrasa o seu uso como parental, havendo necessidade de utilizar caracteres não destrutíveis que possam estimar a produção de palmito sem a necessidade do corte do estipe mais desenvolvido.

Entre uma série de caracteres vegetativos estudados, a circunferência ou o diâmetro do estipe a 130cm de altura do solo (CAP ou DAP respectivamente) tem demonstrado ser o principal caráter para seleção indireta de plantas superiores de açazeiro para palmito (BOVI et al., 1990). Entretanto, para o melhoramento genético, seria interessante verificar se esse mesmo caráter pode ser utilizado para seleção precoce de plantas superiores dessa palmeira. Açazeiros, assim como outras espécies de palmeiras do gênero *Euterpe*, são plantas perenes, de ciclo longo e que apresentam grande variabilidade entre populações e entre plantas de uma mesma população para uma série de caracteres, desde os primeiros estádios de desenvolvimento no campo. Como o melhoramento genético dessas palmeiras é feito com base na *performance* de plantas individuais, acredita-se que o progresso por ciclo de seleção poderia ser aumentado por meio de seleção precoce seguida por testes apropriados, tais como testes de progênies, os quais comprovariam a superioridade dos genótipos precocemente selecionados.

Estudos de correlação entre caracteres avaliados na fase juvenil e adulta têm sido muito usados em espécies florestais, plantas com intervalo de geração bem maior do que palmeiras *Euterpe* (NANSON, 1968, 1969; SQUILLACE & GANSEL, 1974; ADES & BURGESS, 1982). A diminuição do ciclo de seleção, através da seleção precoce, adoção de práticas culturais que permitem rápido

florescimento e testes posteriores, pode ser marcante, desde que as correlações genéticas entre caracteres avaliados na fase juvenil e adulta sejam positivas e de boa magnitude e os caracteres em ambas as fases apresentem alta herdabilidade (LAMBETH, 1980; ZOBEL & TALBERT, 1984). No entanto, constata-se que a maior parte dos trabalhos revisados nessa área baseiam-se em correlações fenotípicas, em vez de genotípicas (VISSER & DE VRIES, 1970; CORLEY et al., 1971; ADES & BURGESS, 1982). Isso é compreensível, visto que experimentos especialmente delineados para estimar parâmetros genéticos são raros, mesmo nas espécies perenes mais estudadas. Embora as predições sobre ganhos genéticos com base em correlações fenotípicas sejam acuradas apenas quando as correlações ambientais a elas associadas sejam tão pequenas a ponto de ser negligenciadas (FALCONER, 1964), algumas vezes elas são o único dado que o melhorista tem em mãos para determinada cultura. Apesar de estudos de correlações baseados apenas em valores fenotípicos serem alvos de críticas (FRANKLIN, 1977), evidências surgem a cada dia comprovando que as correlações genéticas em muitas plantas perenes são iguais ou, muitas vezes, até superiores, às correlações fenotípicas, podendo ser substituídas por estas (STEINHOFF, 1974; LAFARGE, 1975; BORGES et al., 1980).

Na revisão efetuada, não se encontraram estimativas de correlações genéticas e de herdabilidades para caracteres de plantas jovens e adultas de açazeiros. Os estudos genéticos com essas palmeiras são recentes, com poucos experimentos especialmente delineados para esse interesse e em grande parte proporcionando ainda apenas resultados preliminares. Entretanto, espera-se que, de inferências obtidas em diferentes experimentos, em diversas localidades e abrangendo vários anos, um modelo geral de controle genético para os vários caracteres investigados possa gradualmente tornar-se aparente. Com este objetivo, realizou-se o presente estudo. Nele, são reportadas estimativas de correlações fenotípicas e ganho genético esperado para dois caracteres vegetativos de açazeiros na maturidade como resposta correlacionada à seleção praticada nesses mesmos caracteres na fase juvenil, considerando onze idades diferentes, como uma contribuição para a seleção precoce dessas palmeiras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Efetuaram-se avaliações periódicas da circunferência da planta e do número de perflhos em plantas de açazeiro cultivadas na Estação Experimental de Ubatuba, SP (23°06'S e 45°03'W). O clima da região é do tipo "Cf", tropical, quente e úmido, sem estação seca, com precipitação anual normal de 2.841mm, evapotranspiração potencial normal de 992mm, excedente normal de 1.849mm e deficiência hídrica nula.

O experimento, instalado sob bananeiras do cultivar Prata até os três anos de idade e posteriormente conduzido a pleno sol, era constituído de parcelas experimentais com 35 plantas num espaçamento de 2,0 x 2,0m. As mudas, no plantio, estavam com 14 meses de idade, contados a partir da sementeira, e

apresentavam cerca de 30cm de altura e 3 a 4 folhas. O solo sobre o qual se instalou o ensaio é classificado como hidromórfico, com baixos teores de nutrientes, alta saturação por alumínio e elevada acidez. Maiores detalhes sobre as condições edafoclimáticas do local da experimentação foram reportadas anteriormente por BOVI et al. (1987a). As plantas não foram adubadas desde o plantio, resumindo-se os tratos culturais a roçadas periódicas durante os três primeiros anos. Não foi feito também manejo de perfilhos das touceiras.

Para este estudo, selecionaram-se apenas as parcelas experimentais com açaizeiros de mesma origem (neste caso, Estado do Pará), sendo que somente as três plantas mais internas foram consideradas por estarem em condições idênticas de competição. As avaliações dos dois caracteres vegetativos foram efetuadas a partir dos 17 meses de plantio até os 11 anos de idade, em 42 plantas. A circunferência da planta foi medida a 10cm de altura dos 17 meses aos 3 anos e 4 meses. Após esse período e até 4 anos e 4 meses foi feita a avaliação desse caráter a 50cm, com as avaliações subsequentes realizadas à altura do peito (130cm). O número de perfilhos de cada planta foi anotado periodicamente por ocasião da mensuração da circunferência da palmeira.

Efetuaram-se análises de correlação linear simples entre as idades, para os dois caracteres avaliados. Ainda, para identificar a relação existente entre circunferência da planta e número de perfilhos, realizou-se uma análise de correlação envolvendo esses dois caracteres em diferentes idades. Utilizou-se para o estudo de correlações o método de Pearson, e a significância dos coeficientes foi testada pelo teste "t" a 5% (STEEL & TORRIE, 1980).

Estimativas de ganho correlacionado no caráter adulto após seleção praticada no mesmo caráter em estágio juvenil (também chamada de resposta correlacionada à seleção), foram obtidas por meio de uma modificação conduzida por FRANKLIN (1977) na fórmula proposta inicialmente por FALCONER (1964). Segundo esse autor, o ganho esperado para o caráter na maturidade como resposta correlacionada à seleção praticada no mesmo ou em outro caráter na fase juvenil ($G_{M/J}$) pode ser determinado pela equação seguinte:

$$G_{M/J} = i_j \cdot h_j \cdot h_m \cdot r_{g_{jm}} \cdot S_{p_m} \quad (1)$$

onde:

i_j é a intensidade de seleção do caráter juvenil;

h_j é a raiz quadrada da herdabilidade do caráter juvenil;

h_m é a raiz quadrada da herdabilidade do caráter no estágio adulto;

$r_{g_{jm}}$ é a correlação genotípica entre os caracteres juvenil e adulto; e

S_{p_m} é o desvio padrão fenotípico do caráter na maturidade.

Segundo FALCONER (1964), a correlação genotípica entre os caracteres em suas fases juvenil e adulta está relacionada à correlação fenotípica dos caracteres de ambas as fases do seguinte modo:

$$r_{p_{jm}} = h_j \cdot h_m \cdot r_{g_{jm}} + e_j \cdot e_m \cdot r_{e_{jm}}$$

onde:

$$e = \sqrt{1-h^2};$$

e $r_{e_{jm}}$ é a correlação ambiental existente entre o caráter avaliado na fase juvenil e na adulta.

Admitindo que geralmente $e_j \cdot e_m \cdot r_{e_{jm}}$, o produto dos coeficientes ambientais do fenótipo juvenil ao fenótipo adulto, é bastante pequeno, podendo ser desprezado, FRANKLIN (1977) simplificou a primeira equação apresentada (1) para:

$$G_{MJ} = i_j \cdot r_{p_{jm}} \cdot S_{p_m}$$

No presente estudo, admitiu-se que a intensidade de seleção (i_j), expressa em unidades de desvio padrão, é igual para todas as idades, visto que curvas de crescimento para o mesmo caráter em outras populações de açazeiros e palmeiros (*Euterpe edulis* Mart.) têm mostrado um padrão regular, tendo plantas superiores maiores valores desde o início de desenvolvimento (BOVI et al., 1987a,b). A seleção foi teoricamente aplicada na população estudada, escolhendo-se 20% das melhores plantas, considerando a média das últimas cinco avaliações (idades de 7 a 11 anos) e estabelecendo como critério a seleção das palmeiras com valores superiores a 25% da média da população. A intensidade de seleção foi determinada pela tabela apresentada por SINGH & CHAUDHARY (1979) para populações finitas.

O ganho relativo para seleção precoce em relação à seleção praticada apenas aos 11 anos pode ser utilizado também como uma comparação entre a seleção precoce e aquela realizada em estádios posteriores. Calculou-se o ganho relativo, dividindo-se o ganho genético esperado obtido para seleção precoce praticada na idade considerada, pelo ganho genético esperado quando da seleção realizada apenas na maturidade (11 anos). O ganho relativo é expresso em porcentagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros 1 e 2 encontram-se, respectivamente, as estimativas dos coeficientes de correlação entre os estádios juvenil e adulto para os caracteres circunferência da planta e número de perfilhos. Os coeficientes de correlação para circunferência da planta foram estatisticamente significativos, ao nível preestabelecido, para todos os pares de idade, exceto entre 17 meses e 6 e 7 anos e entre 2 anos e 6 anos. Para o número de perfilhos (Quadro 2), os coeficientes foram estatisticamente significativos para todos os pares, exceto entre 2 anos e 6 e 8 anos; o mesmo ocorreu para os pares entre 3 anos e 6 e 9 anos. Para os dois caracteres, a magnitude dos coeficientes de correlação foi aumentando progres-

sivamente à medida que as plantas se foram desenvolvendo, até atingir a maturidade (11 anos). Esses resultados estão de acordo com estudos recentemente realizados com o palmitreiro (*Euterpe edulis*) (BOVI et al., 1991) e também com outros feitos com várias espécies florestais. Em muitas plantas florestais, correlações de *performance* de crescimento, ou desenvolvimento vegetativo, a idades iniciais com desempenho à maturidade, têm sido bastante pequenas, mas a magnitude das correlações aumenta progressivamente à medida que as idades das avaliações chegam próximo às da maturidade (WAKELEY, 1971; ZOBEL & TALBERT, 1984). Em geral, admite-se que a adaptação ao ambiente de campo, assim como a presença de efeitos maternos, são alguns dos problemas que podem estar envolvidos na baixa magnitude presente entre os coeficientes obtidos entre idades bem jovens e o mesmo caráter na maturidade (LAMBETH, 1980).

As estimativas dos coeficientes de correlação entre a circunferência da planta e o número de perfilhos encontram-se no quadro 3. A circunferência da planta esteve positivamente correlacionada com o número de perfilhos até o quarto ano de campo. A partir dessa idade, não houve significância estatística entre os coeficientes de correlação dos caracteres avaliados. Não obstante, nota-se que a circunferência da planta avaliada até o terceiro ano de campo mostrou-se também positivamente correlacionada com o número de perfilhos durante todas as idades, exceto para os pares CIR-2 e PER-6 e CIR-3 e PER-6. Isso demonstra que plantas mais vigorosas no início do experimento (17 meses a 3 anos de campo) tendem a apresentar maior número de perfilhos durante todo o seu desenvolvimento. Se isso é verdade, seleção para vigor e número de perfilhos pode ser efetuada logo nos três primeiros anos de campo.

O ganho esperado no caráter avaliado na maturidade após seleção feita no mesmo caráter em diferentes idades é apresentado no quadro 4 para circunferência da planta. O ganho por ciclo de seleção, expresso em unidades de desvio padrão, foi pequeno para a seleção praticada sobre o caráter circunferência da planta aos 17 meses, correspondo apenas a 10,15% do ganho obtido quando a seleção é praticada 11 anos após o plantio. De qualquer forma, dado o valor positivo do ganho relativo obtido aos 17 meses, pode-se inferir que a eliminação das plantas mais fracas poderia ter início ainda nesse período.

O ganho em unidade de desvio padrão (ganho genético esperado) e o ganho relativo aumentaram marcadamente após essa fase inicial. Tal fato leva a sugerir que em açazeiros a adaptação às condições de campo e/ou o término dos efeitos maternos deve-se dar por volta desse período (17 meses). Pelo método empregado, a seleção praticada sobre o caráter circunferência da planta aos dois anos de campo forneceria 47,58% de ganho relativo aos valores obtidos aos 11 anos de idade. Como açazeiros aos dois anos de plantio definitivo ainda não estão em competição inter- ou intratouceiras, um espaçamento bem adensado entre plantas poderia ser adotado no plantio, de forma que um grande número de palmeiras pudesse ser avaliado até esta fase de desenvolvimento. Em populações grandes, um ganho adicional poderia ser obtido aumentando-se a intensidade de seleção, como sugerido por NANSON (1969). Por outro lado, um espaçamento menor permitiria diminuir a área das parcelas, aumentando a uniformidade das condições edáficas, e reduzindo, assim, o erro experimental.

QUADRO 1. Estimativas dos coeficientes de correlação e nível de significância do caráter circunferência da planta (CIR) avaliado em diferentes idades em açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados na Estação Experimental de Ubatuba, SP

Avaliações	CIR-2	CIR-3	CIR-4	CIR-5	CIR-6	CIR-7	CIR-8	CIR-9	CIR-10	CIR-11
CIR-1 17 meses	0,8272*	0,8316*	0,6201*	0,4544*	0,1231	0,1216	0,2883*	0,3322*	0,3697*	0,3851*
CIR-2 2 anos		0,8830*	0,7433*	0,5500*	0,2280	0,3094*	0,4758*	0,5061*	0,5431*	0,5442*
CIR-3 3 anos			0,8551*	0,5845*	0,2634*	0,3038*	0,4310*	0,4664*	0,4697*	0,4750*
CIR-4 4 anos				0,7798*	0,4456*	0,4532*	0,6289*	0,6919*	0,6545*	0,6514*
CIR-5 5 anos					0,4078*	0,4041*	0,5199*	0,6265*	0,5946*	0,6063*
CIR-6 6 anos						0,8588*	0,7771*	0,7205*	0,7108*	0,7161*
CIR-7 7 anos							0,8576*	0,7966*	0,8044*	0,7934*
CIR-8 8 anos								0,9383*	0,9492*	0,9541*
CIR-9 9 anos									0,9330*	0,9268*
CIR-10 10 anos										0,9782*
CIR-11 11 anos										

* Significativo a 5% de probabilidade.

QUADRO 2. Estimativas dos coeficientes de correlação e nível de significância do caráter número de perflhos (PER) avaliado em diferentes idades em açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados na Estação Experimental de Ubatuba, SP

Avaliações	PER-3	PER-4	PER-5	PER-6	PER-7	PER-8	PER-9	PER-10	PER-11
PER-2 2 anos	0,7216*	0,6164*	0,5145*	0,2656	0,2822*	0,2538	0,2907*	0,3428*	0,3268*
PER-3 3 anos		0,5916*	0,5014*	0,2434	0,4014*	0,3102*	0,2692	0,4873*	0,3701*
PER-4 4 anos			0,8363*	0,6626*	0,5604*	0,6672*	0,6907*	0,6640*	0,6494*
PER-5 5 anos				0,7843*	0,7269*	0,8192*	0,8375*	0,8284*	0,7887*
PER-6 6 anos					0,7893*	0,8418*	0,8637*	0,8768*	0,8546*
PER-7 7 anos						0,8574*	0,7984*	0,8444*	0,8065*
PER-8 8 anos							0,9326*	0,8507*	0,9003*
PER-9 9 anos								0,8442*	0,8478*
PER-10 10 anos									0,9038*
PER-11 11 anos									

* Significativo a 5% de probabilidade.

QUADRO 3. Estimativas dos coeficientes de correlação e nível de significância entre os caracteres circunferência da planta (CIR) e número de perfílios (PER) em diferentes idades em açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados na Estação Experimental de Ubatuba, SP

Avaliações	PER-2	PER-3	PER-4	PER-5	PER-6	PER-7	PER-8	PER-9	PER-10	PER-11
CIR-1 17 meses	0,6201*	0,7120*	0,5175*	0,4117*	0,2836*	0,3545*	0,3628*	0,3670*	0,3497*	0,3713*
CIR-2 2 anos	0,5481*	0,6912*	0,5187*	0,4528*	0,2247	0,3583*	0,4069*	0,4035*	0,3709*	0,3722*
CIR-3 3 anos	0,4366*	0,6137*	0,4500*	0,4004*	0,2503	0,3922*	0,3805*	0,3670*	0,3598*	0,3593*
CIR-4 4 anos	0,3318*	0,4228*	0,3159*	0,3412*	0,1504	0,2975*	0,2552	0,2624	0,2688	0,2566
CIR-5 5 anos	0,1907	0,2523	0,1403	0,1521	0,1075	0,1362	0,1005	0,1060	0,1298	0,1413
CIR-6 6 anos	-0,1410	-0,0571	-0,1012	-0,0230	-0,1348	-0,0962	-0,1053	-0,0832	-0,0988	-0,0961
CIR-7 7 anos	-0,0443	0,0421	0,0423	0,1130	0,0187	0,0197	0,0218	0,0802	0,0635	0,0330
CIR-8 8 anos	0,0898	0,0507	0,0430	0,0692	-0,0980	-0,0640	-0,0508	0,0112	-0,0064	-0,0351
CIR-9 9 anos	0,0504	0,0114	-0,0113	0,0520	-0,1249	-0,0650	-0,0618	-0,0025	-0,0134	-0,0488
CIR-10 10 anos	0,1412	0,1111	0,0880	0,0905	-0,0847	-0,0470	-0,0226	0,0350	0,0152	-0,0057
CIR-11 11 anos	0,1263	0,1065	0,0581	0,0591	-0,0925	-0,0596	-0,0413	0,0217	0,0118	-0,0085

* Significativo a 5% de probabilidade.

QUADRO 4. Média da população original, coeficiente de correlação fenotípica, desvio padrão da população selecionada, ganho esperado por ciclo de seleção e ganho relativo do caráter circunferência da planta de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados na Estação Experimental de Ubatuba, SP

Idade	Média ⁽¹⁾	r_p ⁽²⁾	Sp_m ⁽³⁾	Ganho esperado ⁽⁴⁾	Ganho relativo ⁽⁵⁾
	cm				%
17 meses	5,6667	0,3851	1,1952	0,6444	10,15
2 anos	11,4286	0,5442	3,9641	3,0201	47,58
3 anos	22,8537	0,4750	6,0474	4,0215	63,36
4 anos	21,0811	0,6514	3,1960	2,9146	45,92
5 anos	20,9889	0,6063	4,1317	3,5071	55,26
6 anos	22,5250	0,7161	3,7009	3,7007	58,46
7 anos	23,8500	0,7934	3,9978	4,4405	69,96
8 anos	24,2750	0,9541	4,2236	5,6416	88,89
9 anos	25,5789	0,9268	2,8253	3,6658	57,76
10 anos	25,2571	0,9782	4,2236	5,7841	91,13
11 anos	26,0571	1,0000	4,5336	6,3469	100,00

(¹) Média do caráter na população original. (²) Coeficiente de correlação fenotípica. (³) Desvio padrão da população selecionada. (⁴) Ganho esperado, expresso em unidades de desvio padrão. (⁵) Ganho relativo, expresso em relação ao ganho a ser obtido se a seleção fosse praticada aos 11 anos após o plantio.

O corte das plantas inferiores, com base nas mensurações da circunferência da planta, proporcionaria maior insolação às melhores plantas, acelerando o processo de florescimento e frutificação, desde que fosse feito um desbaste dos perfilhos. Embora plantas sob condições adensadas ou pouco insoladas comecem a florescer apenas após 8 a 12 anos do plantio, a prática nos mostra que açaizeiros em espaçamento maior e com menor competição por luz, água e nutrientes, podem começar a florescer por volta do quinto ano de campo, especialmente quando a touceira se encontra pouco perfilhada. Dessa forma, a seleção precoce junto com algumas práticas culturais simples, que poderiam incluir ainda adubação, conseguiriam, provavelmente, reduzir o ciclo de melhoramento dessas palmeiras.

Para o ganho genético esperado como resposta correlacionada à seleção praticada sobre o caráter número de perfilhos, obtiveram-se os resultados apresentados no quadro 5. A seleção para o número de perfilhos neste estudo só poderia ser praticada após os 17 meses de campo, visto que até essa idade nenhuma planta apresentou perfilhos. O ganho genético esperado, expresso em unidades de desvio padrão, foi pequeno para os três primeiros anos de campo. Maiores ganhos foram encontrados após esse período, indicando que a seleção

para o número de perfilhos poderia ser praticada desde os dois anos de campo, mas com maior probabilidade de seleção de genótipos superiores apenas após o quarto ano de plantio definitivo. No entanto, deve ser lembrado que excessivo número de perfilhos é caráter negativo quando se cultivam açazeiros para palmito, visto que a competição intraplanta se torna acentuada, trazendo como consequência menor desenvolvimento do palmito dos estipes da touceira. Há variabilidade para número de perfilhos por planta entre e dentro de procedências e progênes de açazeiros (BOVI et al., 1987b), e essa variabilidade deve ser mais bem explorada no melhoramento genético dessa palmeira.

Como mencionado, os ganhos esperados por ciclo de seleção praticada sobre os dois caracteres estudados em diferentes idades foram calculados com base em correlações fenotípicas, em vez de genotípicas, admitindo-se que as correlações ambientais são tão pequenas que podem ser desprezadas. De fato, muitos estudos proporcionam evidências que as correlações genotípicas entre caracteres avaliados na fase juvenil e na adulta são quase idênticas, se não superiores, às correlações fenotípicas, e podem ser substituídas por estas últimas. Exemplos são apresentados por SQUILLACE & GANSEL (1974), STEINHOFF (1974), LAFARGE (1975) e BORGES et al. (1980), que corroboram a validade do método aqui empregado.

QUADRO 5. Média da população original, coeficiente de correlação fenotípica, desvio padrão da população selecionada, ganho esperado por ciclo de seleção e ganho relativo do caráter número de perfilhos de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados na Estação Experimental de Ubatuba, SP

Idade	Média ⁽¹⁾	r_p ⁽²⁾	S_{p_m} ⁽³⁾	Ganho esperado ⁽⁴⁾	Ganho relativo ⁽⁵⁾
	cm				%
2 anos	0,5250	0,3268	0,5175	0,2368	2,63
3 anos	2,1250	0,3701	1,1260	0,5834	6,49
4 anos	6,7778	0,6494	2,0000	1,8183	20,22
5 anos	11,0000	0,7887	3,4949	3,8589	42,91
6 anos	12,9444	0,8546	6,1644	7,3752	82,01
7 anos	12,6154	0,8065	5,3967	6,0934	67,75
8 anos	16,5384	0,9003	5,5533	6,9994	77,83
9 anos	18,8378	0,8478	6,1354	7,2821	80,97
10 anos	18,2820	0,9038	5,1113	6,4673	71,91
11 anos	16,4359	1,0000	6,4240	8,9935	100,00

(¹) Média do caráter na população original. (²) Coeficiente de correlação fenotípica. (³) Desvio padrão da população selecionada. (⁴) Ganho esperado, expresso em unidades de desvio padrão. (⁵) Ganho relativo, expresso em relação ao ganho a ser obtido se a seleção fosse praticada aos 11 anos após o plantio.

Embora os resultados ora relatados indiquem que seleção para circunferência da planta, a qual nada mais é do que uma seleção precoce e indireta para produção de palmito, possa ser praticada desde os 17 meses de campo, com maior probabilidade de seleção de genótipos superiores após o segundo ou terceiro ano, a importância do uso de correlações obtidas entre a fase juvenil e a adulta e a precisão da predição da *performance* posterior à avaliação precoce está ainda para ser comprovada para o açazeiro. Resultados semelhantes foram obtidos, usando-se o mesmo procedimento, para palmeiras da espécie *Euterpe edulis* (BOVI et al., 1991). Como o palmito é essencialmente formado por folhas internas em diferentes estádios de desenvolvimento (FERREIRA et al., 1976), admite-se que genótipos superiores na fase de colheita (maturidade) tenham uma taxa regular e superior de crescimento desde o início. Evidências que corroboram essa afirmativa foram apresentadas por BOVI et al. (1987a, b), ao comparar populações híbridas com os respectivos parentais.

Apesar de os resultados obtidos para os ganhos genéticos esperados terem sido significativos, deve-se ter em mente que desenvolvimento vegetativo, ou seja, crescimento, é um caráter complexo e tem freqüentemente um forte componente não aditivo e ambiental em acréscimo ao componente aditivo (ZOBEL & TALBERT, 1984). Ainda, deve ser esclarecido que para esse caráter (crescimento), há fortes interações genótipo x ambiente, o que restringe os ganhos esperados quando uma população é destinada para ser usada em diferentes locais. Em adição, faz-se necessário comentar que as progênies dessas plantas, supostamente superiores, podem não ser tão boas quanto seus parentais, em virtude da segregação e recombinação, principalmente se a variância não aditiva for considerável. O quanto da variância total presente em açazeiros é composta por seus componentes aditivo, não aditivo e ambiental está ainda para ser determinado. Não obstante, com a potencialidade de micropropagação *in vitro* dessas plantas (GUERRA, 1989; YOKOO et al., 1990), o conceito de predizer a *performance* à idade de colheita desde as fases iniciais do desenvolvimento vegetativo torna-se muito importante, visto que fenótipos superiores selecionados precocemente poderiam ser rapidamente propagados em larga escala e testados em uma ampla faixa de variação ambiental.

4. CONCLUSÕES

1. Seleção precoce baseada em circunferência da planta e número de perfilhos pode ser efetiva em açazeiros, visto que foram encontrados coeficientes de correlação estatisticamente significativos para a maioria das comparações entre idades.

2. A circunferência da planta, avaliada entre 17 meses e 3 anos de campo, mostrou correlações significativas com o número de perfilhos de açazeiros em quase todas as idades, indicando que o número de perfilhos em todos os estádios de crescimento da palmeira está associado ao vigor da planta nas primeiras fases de desenvolvimento.

3. Os ganhos esperados com a seleção precoce efetuada sobre os caracteres circunferência da planta e número de perfilhos foram altos, especialmente após os dois anos de campo. Considerando que maiores populações poderiam ser avaliadas no início do ciclo de melhoramento, um ganho adicional poderia ser obtido aumentando-se a intensidade de seleção.

4. O ganho relativo para o caráter circunferência da planta obtido aos 17 meses após o plantio (10,15%) indica que a seleção precoce em açazeiro poderia começar já nesta idade, por meio do corte das plantas inferiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADES, P.K. & BURGESS, I.P. Improvement in early growth rate achieved by phenotypic selection of *Eucalyptus grandis*. *Australian Forest Research*, Canberra, 12:169-173, 1982.
- BORGES, R.C.G.; BRUNE, A.; SILVA, J.C. & BORGES, E.E.L. Correlações entre caracteres de crescimento em *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden. *Revista Árvore*, Viçosa, 4:146-156, 1980.
- BOVI, M.L.A. & GODOY JÚNIOR, G. Juvenile-mature correlations in heart of palm plants. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, 1991. (No prelo)
- ; ————— & SÁES, L.A. Híbridos interespecíficos de palmiteiro (*Euterpe oleracea* x *Euterpe edulis*). *Bragantia*, Campinas, 46:343-363, 1987a.
- ; ————— & —————. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agronômico de Campinas. *O Agrônomo*, Campinas, 39(2):129-174, 1987b.
- ; —————; SPIERING, S.H. & CAMARGO, S.B. Relação entre alguns caracteres da planta e do palmito de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.). *Bragantia*, Campinas, 49(1):69-81, 1990.
- CELZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERESSE ECONÔMICO DA FLORA AMAZÔNICA, Belém, 1972. Belém, FCAP, 1972. 67p. (Boletim, 5)
- CORLEY, R.H.V.; HARDON, J.J. & TAN, G.Y. Analysis of growth of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.): I. Estimation of growth parameters and application in breeding. *Euphytica*, Wageningen, 20:307-315, 1971.
- FALCONER, D.S. *Introduction to quantitative genetics*. 8.ed. New York, Ronald Press, 1964. 365p.
- FERREIRA, V.L.P.; MIYA, E.E.; SHIROSE, I.; ARANHA, C.; SILVA, E.A.M. da & HIGHLANDS, M.E. Comparação físico-químico-organoléptica do palmito enlatado de três espécies de palmeira. *Coletânea do ITAL*, Campinas, 7:389-416, 1976.

- FRANKLIN, E.C. Juvenile-mature correlations. In: JOINT IUFRO WORKSHOP, Brisbane, 1977. *Proceedings*. Brisbane, 1977. p.205-212.
- GUERRA, M.P. *Embriogênese somática em Euterpe edulis Mart. (Palmae)*. São Paulo, USP, 1989. 233p. Tese (Doutorado).
- LAFARGE, T. Correlations between nursery and plantation height growth in slash and loblolly pine. *Forest Science*, Lawrence, Kan., 21:197-200, 1975.
- LAMBETH, C.C. Juvenile-mature correlations in *Pinaceae* and implications for early selection. *Forest Science*, Lawrence, Kan., 26:571-580, 1980.
- NANSON, A. Juvenile and correlated trait selection. In: IUFRO MEETING WORKING GROUP ON QUANTITATIVE-GENETICS, 2., Raleigh, 1969. *Proceedings*: sect. 22. Raleigh, 1969. p.17-25.
- . Perspectives d'amélioration en première génération par sélection des provenances. *Silvae Genetica*, Frankfurt, 17(4):130-132, 1968.
- SINGH, R.K. & CHAUDHARY, B.D. *Biometrical methods in quantitative analysis*. New Delhi, Kalyani Publishers, 1979. 304p.
- SQUILLACE, A.E. & GANSEL, C.R. Juvenile-mature correlations in slash pine. *Forest Science*, Lawrence, Kan., 20:225-229, 1974.
- STEEL, R.G. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1980. 632p.
- STEINHOFF, R.F. Juvenile-mature correlations in ponderosa and western white pines. In: IUFRO JOINT MEETING OF WORKING PARTIES ON POPULATION AND ECOLOGICAL GENETICS, BREEDING THEORY AND PROGENY TESTING, Stockholm, 1974. *Proceedings s.02.04.1-3*. Stockholm, Royal College of Forestry - Department of Forest Genetics, 1974. p.243-250.
- VISSER, T. & DE VRIES, D.P. Precocity and productivity of propagated apple and pear seedlings as dependent on the juvenile period. *Euphytica*, Wageningen, 19:141-144, 1970.
- WAKELEY, P.C. Relation of thirtieth-year to earlier dimensions of southern pines. *Forest Science*, Lawrence, Kan., 17:200-209, 1971.
- YOKOO, E.Y.; RAMOS, L.C. da S. & BOVI, M.L.A. *Cultura de tecidos de híbridos e espécies de palmeiro no Instituto Agrônômico*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1991. 40p. (Boletim científico, 25)
- ZOBEL, B. & TALBERT, J. *Applied forest tree improvement*. New York, John Wiley, 1984. 496p.