

HERDABILIDADE DE ALGUNS CARACTERES DA FASE JUVENIL DE CLONES DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA* VAR. *SORBILIS*)



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Unidade de Execução de Âmbito Estadual de Manaus - UEPAE de Manaus
Manaus, AM

KM 30-MA sítio do abacaxi (Manaus-Isaacsoviés)
863-332 (090) 440
Telex: (090) 475
Caixa Postal 475
S. M. A. R. C. Manaus-AM 600.00

200 exemplares

lugar

HERDABILIDADE DE ALGUNS CARACTERES DA FASE JUVENIL DE CLONES DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA* VAR. *SORBILIS*)

J.R. Escobar

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pólo de Manaus (090) 475-2222

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pólo de Manaus (090) 475-2222

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pólo de Manaus (090) 475-2222

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pólo de Manaus (090) 475-2222

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Pólo de Manaus (090) 475-2222



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Unidade de Execução de Âmbito Estadual de Manaus - UEPAE de Manaus
Manaus, AM

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

UEPAE de Manaus

Km 30 da Rodovia AM-010 (Manaus-Itacoatiara)

Telefone: (092) 233-5568

Telex: (0922) 440

Caixa Postal 455

69.000 Manaus-Am

Tiragem: 500 exemplares

Escobar, José Ricardo

Herdabilidade de alguns caracteres da fase juvenil
de clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*).

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, c 1986.

23p. (EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Boletim de Pesqui
sa, 6).

1. Guaraná - Melhoramento - Genética

I. Título. II Série

CDD 633.88

© EMBRAPA-1986

S U M Á R I O

	Página
RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

HERDABILIDADE DE ALGUNS CARACTERES DA FASE JUVENIL DE CLONES DE GUARANÁ (*Paullinia cupana* var. *sorbillis*)

José Ricardo Escobar¹

RESUMO: Na fase atual do programa de melhoramento do guaraná, procura-se identificar materiais de crescimento inicial vigoroso, que garantam altos índices de sobrevivência e formação precoce de copa visando resolver em primeira instância o problema de adaptabilidade ao campo. Quarenta e três clones de guaraná, plantadas em 1983, foram avaliados através da mensuração do número de folhas, comprimento do maior ramo e número de ramos. Aos seis meses de idade, os valores de ganho genético de seleção indicaram avanços esperados variando entre 43 a 72% sobre a média da população, nos três caracteres avaliados. Aos 12 meses de idade os resultados foram da ordem de 44 a 51%. Os resultados deste estudo viabilizam o aproveitamento total da variância genética disponível em populações de clones de guaraná. Tal disponibilidade não se aplica às populações segregantes, as quais demandam mais conhecimentos sobre a natureza da variância genética.

Palavras chaves: Região Amazônica, Melhoramento genético, seleção, propagação vegetativa.

¹Eng.-Agr., Convênio IICA/EMBRAPA - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (UEPAE de Manaus), Caixa Postal 455, CEP 69.000 Manaus-AM.

HERITABILITY OF SOME JUVENILE CHARACTERS OF GUARANA

(*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) CLONES

ABSTRACT: The actual aim of the Guarana breeding program, is to identify materials with vigorous initial growth, to promote high survival levels and precocious canopy development. The objective is to solve, the poor adaptability of the species to field conditions. Data of total number of leaves, primary branch length and number of branches per plant, served to evaluate forty three Guarana clones, planted in 1983. At the age of six months in the field, the expected gains from selection, as percent of the mean, were of 43 to 72% for the three characters measured. At the age of 12 months, the results indicated advances of 44 to 51%. The results of the present paper, allow the use of the total genetic variance present within the clonal Guarana populations. The same is not applied to segregant populations, which demand a better knowledge of the nature of the genetic variance.

Index terms: Amazon region, Breeding, Selection, Vegetative propagation.

INTRODUÇÃO

Segundo a Fundação IBGE (1982), a produção média da cultura no Estado do Amazonas em 1981 foi de 223 kg de sementes secas por hectare, com aproximadamente 0,3 a 0,5

kg/ano/planta. Essa produção é considerada muito baixa, quando comparada com algumas plantas já verificadas em plantios comerciais, chegando a produzir mais de 6 kg de semente seca por ano (2.400 kg/ha). A carência de culturas ou clones melhorados e a alta incidência de antracose do guaranazeiro (*Colletotrichum guanicola* Alb.) constituem os fatores de maior importância, responsáveis pela baixa produtividade da cultura (Albuquerque 1961).

A alta variabilidade genética existente dentro das populações cultivadas de guaraná pode ser aproveitada com êxito num programa de melhoramento (Gonçalves 1964, Schultz & Valois 1974 e Valois & Corrêa 1976). A seleção de plantas de guaraná com alta produtividade e livres de doenças já foi realizada por Gonçalves (1964) em Manaus e vem sendo feita por Corrêa & Escobar (1981), no Campo Experimental de Maués, desde 1976. Estudos recentes evidenciam que a seleção fenotípica proporciona progresso adicional na produção, devido a alta herdabilidade de caracteres do cacho e a associação existente com a produção do guaranazeiro (Valois & Corrêa 1976).

É evidente que nas populações cultivadas de guaraná ocorre alta variabilidade fenotípica. Porém, pouco se sabe acerca da magnitude e natureza da variabilidade genética e da influência do ambiente na expressão dos diferentes caracteres de interesse. Além da determinação da magnitude da variância genética, é importante descobrir que método de seleção permitirá aproveitar melhor a referida

variabilidade. Portanto, o êxito de um programa de melhoramento de guaraná dependerá do desenvolvimento de pesquisas específicas para a estimação de parâmetros genéticos, que darão embasamento técnico para a seleção de genótipos superiores de guaraná, visando a criação de cultivares melhoradas.

O objetivo deste trabalho foi estimar, antes da fase produtiva, o progresso esperado da seleção clonal visando a obtenção de materiais de vigoroso crescimento inicial, adaptados as condições locais de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 1983, foram instalados cinco experimentos de competição de clones de guaraná em solos do tipo Latossolo Ama-relo textura muito argilosa, pH variando entre 4,3 a 4,7 e de baixa fertilidade natural, representativos da terra firme amazônica (Bastos 1982 e Cochrane & Sanchez 1982). O clima da área experimental é do tipo Af, segundo Köppen, pertencente ao grupo de clima tropical chuvoso que caracteriza-se por apresentar temperatura mínima mensal de 18°C e precipitação mínima mensal de 60mm e precipitação média anual de 2.406mm (Boletim Agrometeorológico 1983).

Quatro experimentos com 32 clones diferentes foram instalados no Campo Experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, (UEPAE de Manaus), localizado no km 30, AM 010, Manaus. Um experimento com 11

clones foi implantado em área de produtor, na zona de Cacau Pirera (Rio Negro).

Em três experimentos foi utilizado o delineamento de Anéis Hexagonais, conforme Fasoulas (1981) e Escobar & Corrêa (1983), com número de plantas por clone, variando entre 15 a 16. Neste delineamento cada planta funciona como uma repetição e está constituído por duas unidades independentes (1 e 2) de 7 clones cada uma. Em dois experimentos foi utilizado o delineamento de Blocos Casualizados, com 3 e 4 repetições e 5 plantas úteis por parcela, sem bordaduras internas.

Foram avaliados os seguintes caracteres da fase juvenil: número de folhas, comprimento do maior ramo e o número de ramos. A coleta de dados foi feita aos 6 e 12 meses após o plantio.

A variância genética (V_g) foi obtida a partir dos quadrados médios para clones e o erro experimental (Tabela 1). Considerou-se apenas as análises onde verificou-se diferenças significativas entre clones pelo teste de "F", ao nível de $P = 0,05$.

Os coeficientes de herdabilidade foram determinados conforme metodologia utilizada por Burton & Devane (1953) e Keller & Linkens (1955) em duas espécies propagadas sexualmente. A herdabilidade foi definida como a proporção da variância total, causada por efeitos genéticos, segundo a seguinte relação:

TABELA 1. Esquema de análise de variância para o cálculo da variância genética (V_g).

FV	GL	QM	Variâncias esperadas
Repetições	r-1	Q^1	$\delta_E^2 + r\delta_G^2$
Clones	s-1	Q^2	δ_E^2
Erro	(s-1) (r-1)	Q^3	δ_E^2

$$\text{Variância genética } (V_g) = \frac{Q^2 - Q^3}{r}$$

$$\text{Variância ambiental } (V_e) = \frac{Q^3}{r}$$

r = Número de repetições

$$h_b^2 = \frac{Vg}{Vg + Ve} ; \text{ onde:}$$

h^2 = herdabilidade no sentido amplo;

Vg = variância genética;

Ve = variância ambiental.

Considerando as repetições, a herdabilidade foi estimada conforme Burton & Devane (1953) da seguinte maneira:

$$h_b^2 = \frac{h_b^2}{h_b^2 + \frac{1-h_b^2}{r}} \quad \text{onde: } r = \text{número de repetições}$$

No caso dos experimentos em Anéis Hexagonais, o número de repetições corresponde ao número de plantas por clone. A fim de uniformizar as estimativas da herdabilidade foram consideradas 15 repetições.

O ganho genético de seleção (Gs) foi calculado para observações repetidas através da relação:

$$Gs = \frac{s \sqrt{Vg}}{\sqrt{V_p}} \quad (\text{Burton & Devane 1953}), \quad \text{onde:}$$

Gs = Ganho genético de seleção;

s = 2,06 para uma seleção de 5% da população de clones. Segundo Lush (1945)

Vg = Variância genética;

$$V_p = \text{Variância fenotípica} = Vg + \frac{Ve}{r}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Wallace (1963) assinala que a reprodução assexuada permite que a seleção se efetue com a máxima intensidade. Nas populações segregantes de guaraná existem plantas com características desejáveis, tais como alta resistência a doenças e produtividade média de semente seca acima de 1 kg/pl/ano. Estas plantas podem ser propagadas vegetativamente por enraizamento de estacas e formar populações clonais. Estima-se que o progresso da seleção nestas populações seja mais elevado quando comparadas com materiais oriundos de sementes, os quais apresentam ampla segregação, mesmo dentre de progénies de polinização controlada.

O teste de "F" ($P = 0,05$) mostrou a existência de diferenças significativas entre os clones quanto ao número de folhas, comprimento do maior ramo e número de ramos aos 6 e 12 meses após o plantio (Tabela 2).

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade são apresentadas nas Tabelas 3, 4 e 5. Os valores referentes às repetições mostram que, em geral, os caracteres avaliados são altamente herdáveis. No entanto, é importante esclarecer que no caso dos experimentos com delineamento em Anéis Hexagonais, as plantas de cada clone foram distribuídas em toda a extensão da área. Cada planta ficou rodeada por plantas dos demais seis clones componentes do teste, em espaçamento constante de 5m x 5m (em hexágono). Nestes experimentos cada planta constitui uma repetição.

TABELA 2. Análise de variância para número de folhas, comprimento do maior ramo e número de ramos. Em experimentos de competição de clones de guaraná. UEPAAE de Manaus, 1984.

Carácter	Idade da planta	Experiemento*	G.L.		Q.M.		F	CV (%)
			Clones	Erro	Clones	Erro		
Número de folhas	6 meses	83-8	5	72	13,33	13,33	5,5	34
		83-11(1)	6	99	73,11	22,06	3,3	44
		83-11(2)	6	101	266,15	27,29	9,7	38
		83-14(B)	7	21	25,99	5,56	4,7	20
	12 meses	83-8	5	79	856,73	154,38	5,5	46
		83-10(2)	6	87	442,00	117,43	3,8	50
		83-11(2)	6	80	1332,99	155,99	7,3	53
		83-10(2)	6	12	170,50	30,62	5,6	24
Comp.maior ramo (cm)	6 meses	83-9	5	79	10770,90	906,83	11,9	48
		83-9(1)	6	87	2579,08	682,82	3,8	58
		83-9(2)	6	80	2877,66	831,08	3,5	68
		83-10(2)	6	102	2592,75	736,17	3,5	56
		83-11(1)	6	100	4819,71	343,65	14,0	47
		83-11(2)	6	101	4488,23	879,71	4,9	67
		83-10(B)	6	12	705,62	122,04	5,8	33
		83-14(B)	7	21	728,37	169,93	4,3	31
	12 meses	83-8	5	82	10651,60	2509,26	4,2	48
		83-9(1)	6	79	4814,37	1347,62	3,6	50
		83-9 (2)	6	96	9371,64	1648,44	5,7	55
		83-11(1)	6	90	17720,60	2043,92	8,7	55
		83-11(2)	6	93	13044,20	2322,27	5,6	60
		83-10(B)	6	12	3022,28	516,07	5,8	28
		83-14(B)	7	21	2348,67	445,49	5,3	19
		83-9 (2)	6	101	12,75	1,83	6,9	58
Número de ramos	6 meses	83-11(1)	6	100	17,55	2,37	7,4	60
		83-11(2)	6	101	11,34	1,62	7,0	56
		83-10(B)	6	12	2,20	,35	6,3	27
		83-8	5	82	65,25	9,03	7,2	48
	12 meses	83-9(1)	6	79	15,82	4,31	3,7	55
		83-9 (2)	6	96	41,40	10,83	3,8	50
		83-11(2)	6	93	70,04	10,79	6,5	49
		83-10(B)	6	12	31,34	11,02	2,8	45
		83-14(B)	7	21	12,70	2,30	5,5	20

* : B = Ensaio em blocos casualizados, cinco plantas por parcela. Os restantes em anéis hexagonais.

Portanto, a análise de variabilidade foi feita planta a planta. Já nos experimentos em Blocos Casualizados, a despeito da disposição das plantas ser hexagonal (5m x 5m), as parcelas foram representadas pela média de 5 plantas úteis.

Este aspecto não impede estimar a variância entre clones, de forma comparativa entre delineamentos, visto que o interesse em termos de melhoramento genético é a estimativa da variância genética em forma precisa, visando prever as reais possibilidades de efetuar uma seleção eficiente, independente do delineamento utilizado.

A concordância entre as estimativas dos parâmetros genéticos nos diferentes experimentos para uma mesma idade leva a supor que é possível atingir níveis altos de progresso de seleção. Por outro lado, verificou-se que a magnitude da variância ambiental foi alta denotada pelos coeficientes de variação encontrados, principalmente nos experimentos em Anéis Hexagonais (Tabela 2). No entanto, a magnitude da variância genética foi também alta e expressiva, sugerindo que a seleção clonal do guaranazeiro seja bastante promissora.

A informação de interesse prático para o melhoramento genético do guaraná constitui o ganho de seleção esperado, em porcentagem da média. Os resultados das estimativas deste parâmetro encontram-se nas Tabelas 3, 4 e 5. Estes dados indicam os avanços que podem ser atingidos,

TABELA 3. Herdabilidade do número de folhas em experimentos de competição de clones de guaraná. UEPAE de Manaus, 1984.

Idade	Experi- mento*	Média	Var. genet.	Herdabilidade**		Ganh selec.	G. Sel. (%) med.
				(S)	(R)		
6 meses	83-8	10,6	4,02	9,23	0,81	3,73	35,1
	83-11(1)	10,5	3,40	0,13	0,69	3,17	30,1
	83-11(2)	10,8	15,92	0,36	0,89	7,79	72,1
	83-14(B)	11,2	5,11	0,47	0,47	4,12	36,7
	Média	10,8	7,11	0,30	0,79	4,70	43,5
12 meses	83-8	26,9	46,82	0,23	0,81	12,76	47,4
	83-9 (2)	21,4	21,64	0,15	0,73	8,21	38,4
	83-11(2)	23,5	65,11	0,29	0,86	15,43	65,6
	83-10(B)	22,6	46,62	0,60	0,81	12,74	56,3
	83-14(B)	29,1	47,16	0,46	0,77	12,45	42,8
	Média	24,7	45,47	0,35	0,80	12,32	50,1

* : B = Experimento em blocos casualizados, parcelas de cinco plantas;

**: S = Observações simples
R = Observações repetidas

TABELA 4. Herdabilidade do comprimento do maior, em experimentos de competição de clones de guaraná. UEPAE de Manaus, 1984.

Idade	Expt.	Média (cm)	Var. Genet.	Herdabilidade		Ganho selec.	G.Sel. (%) Méd.
				(S)	(R)		
6 meses	83-8	62,6	657,60	0,42	0,92	50,5	80,7
	83-9(1)	45,2	542,82	0,18	0,77	41,9	92,6
	83-9(2)	42,0	136,08	0,14	0,71	20,2	48,1
	83-9 (2)	47,9	123,77	0,14	0,71	19,3	40,2
	83-11(1)	48,0	298,40	0,46	0,93	34,2	71,2
	83-11(2)	44,2	239,37	0,21	0,80	28,5	64,4
	83-10(B)	39,3	194,52	0,61	0,82	26,1	66,4
	83-14(B)	41,4	139,61	0,45	0,77	21,3	51,4
		Média	46,3	291,52	0,33	0,80	30,25
12 meses	83-8	103,8	126,41	0,16	0,74	19,8	19,1
	83-9(1)	72,3	231,12	0,14	0,71	26,6	36,8
	83-9 (2)	73,7	514,12	0,23	0,82	42,4	57,5
	83-11(1)	80,8	1045,11	0,33	0,88	62,6	77,4
	83-11(2)	80,0	714,79	0,23	0,82	49,9	62,4
	83-11(B)	79,8	835,40	0,62	0,83	54,2	67,9
	83-14(B)	106,9	475,79	0,51	0,81	40,8	38,2
		Média	85,3	563,36	0,32	0,80	42,33

TABELA 5. Herdabilidade do número de ramos, em experimentos de competição de clones de guaraná. UEPAE de Manaus, 1984.

Idade	Experi- mentos	Média	Var. genet.	Herdabilidade		Ganho selec.	G. sel. (%) méd.
				(S)	(R)		
6 meses	83-9 (2)	,2,3	0,728	0,28	0,85	1,62	70,4
	83-11(1)	2,5	1,012	0,30	0,87	1,92	76,8
	83-11(2)	2,2	0,648	0,28	0,85	1,53	69,5
	83-10(B)	2,1	0,616	0,63	0,84	1,48	70,5
	Média	2,3	0,750	0,37	0,85	1,64	71,8
12 meses	83-8	6,2	3,74	0,29	0,86	3,70	59,6
	83-9(1)	3,7	0,77	0,15	0,73	1,53	41,3
	83-9 (2)	6,6	2,03	0,16	0,74	2,53	38,3
	83-11(1)	7,2	1,35	0,11	0,65	1,93	26,8
	83-11(2)	6,6	3,95	0,26	0,84	3,76	56,9
	83-14(B)	7,4	2,58	0,52	0,76	2,99	40,4
	Média	6,3	2,40	0,25	0,76	2,74	43,9

ao selecionar clones, com base nos caracteres avaliados.

Selecionando da população de clones os 5% superiores, estima-se que o número de folhas por planta poderá ser aumentado de 30 a 72% ($\bar{x} = 43\%$) na idade de 6 meses e de 42 a 66% ($\bar{x} = 50\%$) aos 12 meses. O número de folhas presentes é um carácter que indica o grau aproximado do desenvolvimento da área foliar e o nível de sombreamento ao redor do coletor. Estes fatores são importantes para a adaptação, em razão do guaraná apresentar um sistema radicular muito superficial e delicado. Portanto, um desenvolvimento precoce da copa poderá atenuar a temperatura do solo e conservar a umidade (Escobar *et al.* 1984).

O desenvolvimento inicial dos ramos nos clones de guaraná é diferente ao apresentado pelo material oriundo de sementes. A única gema axilar da estaca enraizada é estimulada e geralmente desenvolve um ramo principal (maior) bem caracterizado. Outra diferença importante é que esse maior ramo tende a crescer em forma horizontal e comumente atinge do solo. O contrário ocorre com o material oriundo de sementes, o qual apresenta o crescimento inicial geralmente em forma vertical e com os ramos mais grossos. Os progressos esperados da seleção para o comprimento do maior ramo situam-se entre 40 a 90% ($\bar{x} = 64\%$) aos 6 meses e entre 19 a 77% ($\bar{x} = 51\%$) aos 12 meses.

A maior parte da produção do guaranazeiro ocorre nos ramos que são renovados anualmente sem perda total de fo-

lhas (Schultz & Valois 1974). Este carácter, provavelmente, constitui um componente importante da produção. Na fase juvenil, o número de ramos está relacionado com a formação de copa, que de uma maneira geral é totalmente heterogênea, mesmo entre plantas de um mesmo clone. Acredita-se que esta heterogeneidade seja devida o guaranazeiro ser uma espécie trepadeira, cultivada a pleno sol, sem tutoramento. Os resultados obtidos de ganho de seleção sugerem que é possível aumentar o número de ramos, entre 69 a 76% ($\bar{x} = 72\%$) aos 6 meses de idade e entre 27 a 60% ($\bar{x} = 44\%$) aos 12 meses selecionando os 5% melhores clones da população.

Foram calculados coeficientes de correlação fenotípica entre as médias dos clones, para os três caracteres e as duas idades estudadas (Tabela 6). As correlações entre as idades das plantas quanto ao número de folhas e comprimento do maior caule foram significativas, indicando que as diferenças entre os clones permaneceram estáveis. Não ocorreu com o número de ramos, apesar dos coeficientes terem sido relativamente elevados ($r = 0,5$ a $0,8$), com exceção do resultado encontrado no experimento em área de produtor, que se mostrou fora de tendência ($r = 0,03$).

O comprimento do ramo aos 6 meses foi significativamente correlacionado com o número de folhas e de ramos aos 6 e 12 meses. Este carácter apresenta-se útil para a avaliação de clones na fase juvenil, em virtude de representar bem o desenvolvimento da planta no primeiro ano após o plantio.

TABELA 6. Coeficientes de correlação entre o do número de folhas, comprimento do maior caule e o número de ramos, em experimentos de competição de clones de guaraná. UEPAE de Manaus, 1984.

Variáveis	Coeficiente da correlação/experimentos			
	83-8	83-9(P)	83-10	83-11
NF (6M) / NF (12M)	0,936*	0,853**	0,653	0,880**
NF (6M) / CC (6M)	0,910*	0,675*	0,307	0,840**
NF (6M) / CC (12M)	0,760	0,675	0,242	0,719
NF (6M) / NR (6M)	0,092	0,456	0,917	0,759
NF (6M) / NR (12M)	0,775	0,482	0,487	0,934**
NF (12M) / CC (6M)	0,957**	0,736**	0,654	0,793**
NF (12M) / CC (12M)	0,980*	0,674*	0,822	0,721*
NF (12M) / NR (6M)	0,297	0,343	0,593	0,524
NF (12M) / NR (12M)	0,868	0,587	0,667	0,835**
CC (6M) / CC (12M)	0,814	0,832**	0,861*	0,891**
CC (6M) / NR (6M)	0,367	0,066	0,367	0,703
CC (6M) / NR (12M)	0,950**	0,821**	0,585	0,830**
CC (12M) / NR (6M)	0,393	0,016	0,229	0,551
CC (12M) / NR (12M)	0,807	0,727	0,609	0,666
NR (6M) / NR (12M)	0,547	-0,03	0,655	0,801

n 6 7 14 8

NF = número de folhas; CC = comprimento do maior ramo (cm); NR = número de ramos;
 6M e 12M = seis e doze meses após o plantio; * = significativo $p = 0,05$;
 ** = significativo $p = 0,01$; n = número de observações (médias por clone).

CONCLUSÕES

1. Existem diferenças significativas entre clones de guaraná quanto ao número de folhas, comprimento do maior ramo e número de ramos.
2. Os avanços médios esperados da seleção foram da ordem de 43 a 50% para o número de folhas, de 64 e 51% para o comprimento do maior ramo e de 72 a 44% para o número de ramos, aos 6 e 12 meses após o plantio respectivamente.
3. O comprimento do maior ramo aos 6 meses de idade, constitui um parâmetro útil para a avaliação de material clonal de guaraná em virtude de apresentar, nas condições locais, correlações fenotípicas significativas com o número de folhas e ramos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.C. **Antracnose do guaraná.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, SIA, 1961. 22p. (Ministério da Agricultura. SIA. Estudos Técnicos, 18).
- BASTOS, J.B. **Adubação de culturas alimentares.** Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. Trabalho apresentado no Curso de Atualidade em Fertilidade de Solos Tropicais.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, nº 5, 1983.

BURTON, G.W. & DEVANE, F.H. Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clo-

nal material. *Agron. J.*, 45:459-668, 1953.

COCHRANE, T. & SANCHEZ, P. Land resources, soils and their management in the Amazon Region: a state of knowledge report. s.n.t. 65p. Trabalho apresentado na Internacio-

nal Conference on Amazon Land Use and Agricultural Re-

search, Cali, Colombia, 1980.

CORRÊA, M.P.F. & ESCOBAR, J.R. Seleção fenotípica do gua-

ranazeiro. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 2p.

(EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 29).

ESCOBAR, J.R. & CORRÊA, M.P.F. Competição de clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) utilizando o delineamento de anéis hexagonais (Honey Comb Desing).

Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 7p. (EMBRAPA.

UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 40).

ESCOBAR, J.R.; CORRÊA, M.P.F. & BARRETO, J.F. Estimativa do número de folhas e ramos, altura da planta, tamanho de semente seca e produção do guaraná. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 30p. (EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Boletim de Pesquisa, 2).

FASOULAS, A. Principles and methods of plant breeding field experimentation. Thessaloniki, Aristotelian Uni-

versity, 1981. 147p. (Aristotelian University of Thes-

saloniki. Department of Genetics and Plant Breeding,

Publication, 11).

FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, 1982. p.19.

GONÇALVES, J.R.C. Relatório sobre o trabalho de seleção de guaraná em Água Fria, município de Manaus, Estado do Amazonas. s.1., s.ed., 1964.

KELLER, K.R. & LIKENS, S.T. Estimates of heritability in hops (*Humulus lupus L.*). Agron. J., 47:518-21, 1955.

LUSH, R.L. Animal breeding plans. 3.ed. Ames, The Collegiate, 1945.

SCHULTZ, Q. & VALOIS, A.C.C. Estudos sobre o mecanismo de floração e frutificação do guaranazeiro. B. téc. Inst. Pesq. Agropec. Amaz. Ocid, Manaus (4):35-8, 1974.

VALOIS, A.C.C. & CORRÊA, M.P.F. Estudo de caracteres cor_ relacionados com a produção de amêndoas secas no guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*). Manaus, EMBRAPA -UEPAE de Manaus, 1976. 15p. (EMBRAPA.UEPAE de Manaus. Circular, 8).

WALLACE, B. Modes of reproduction and their genetic conse_ quences. In: HANSON, W.D. and ROBINSON, H.F. eds. Sta_tistical genetics and plant breeding; proceedings. Washington, National Academy of Sciences National Re search Council, 1963. p.1-3.