

**ESTIMATIVA DO NÚMERO
DE FOLHAS E RAMOS,
ALTURA DA PLANTA, TAMANHO
DE SEMENTE SECA E PRODUÇÃO
DO GUARANÁ**



**EMBRAPA
UEPAE-Manaus**

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

**ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FOLHAS E RAMOS,
ALTURA DA PLANTA, TAMANHO DE SEMENTE
SECA E PRODUÇÃO DO GUARANÁ**

José Ricardo Escobar, Eng^o Agro,
M.Sc., consultor do convênio
IICA/EMBRAPA - UEPAE de Manaus

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa,
Eng^o Agr^o, M.Sc., pesquisadora
da EMBRAPA - UEPAE de Manaus

João Ferdinando Barreto, Eng^o Agr^o
pesquisador da EMBRAPA - UEPAE
de Manaus, convênio PDRI-AM.



**EMBRAPA
UEPAE-Manaus**

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Exemplares desta publicação podem ser
solicitadas à

EMBRAPA - UEPAE de Manaus

Rua Maceió, 460 - Min. da Agricultura

Caixa Postal, 455

69.000 - Manaus - AM

Tiragem: 500 exemplares

Escobar, José Ricardo

Estimativa do número de folhas e ramos, altura da planta, tamanho de semente seca e produção do guaraná, por José Ricardo Escobar, Maria Pinheiro Fernandes Corrêa e João Ferdinando Barreto. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1984.

30p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Boletim de Pesquisa, 2).

1. Guaraná - Genética - Melhoramento. I. Corrêa, Maria Pinheiro Fernandes, colab. II. Barreto, João Ferdinando, colab. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.88

S U M Á R I O

	Página
RESUMO	05
SUMMARY	05
INTRODUÇÃO	06
MATERIAL E MÉTODOS	07
NÚMERO DE FOLHAS E RAMOS E ALTURA DA PLANTA .	07
TAMANHO DA SEMENTE SECA	08
PRODUÇÃO DE SEMENTE SECA.	09
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
VARIÁVEIS NA FASE JUVENIL	10
TAMANHO DA SEMENTE	15
PRODUÇÃO DE AMÊNDOA SECA.	20
CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FOLHAS E RAMOS, ALTURA DA PLANTA,
TAMANHO DE SEMENTE SECA E PRODUÇÃO DO GUARANÁ

RESUMO. - No presente trabalho se discute e analisa a utilidade das estimativas de algumas variáveis na fase juvenil e produtiva do guaraná. O número de folhas e ramos e a altura da planta constituem parâmetros de fácil avaliação e estão relacionados com a formação precoce da copa e adaptação ao campo. O guaraná mostra alta variabilidade entre plantas no tamanho da semente, que por sua vez constitui um parâmetro útil na identificação e classificação de material genético. A média dos três primeiros anos de produção, reflete adequadamente a média de seis anos de produção.

SUMMARY. - The usefulness of estimates of some variables in the juvenil and productive stage of guaraná, are analysed and discussed. The number of leaves and branches and plant height are parameters of easy evaluation and are related to a precocious canopy development and field adaptation. The guaraná tree shows a large kernel size variability between plants, which constitute a useful parameter to identify genetic materials and select parents. The average of the first tree years of yield recording, is highly correlated with the mean of the first 6 years of production.

INTRODUÇÃO

Um aspecto importante dentro da pesquisa com qualquer cultura, é a decisão sobre que medições ou variáveis devem ser utilizadas para detectar os efeitos dos tratamentos em estudo. Na maioria das vezes, procura-se parâmetros de fácil determinação, porém, que representem adequadamente os fenômenos naturais que estão sendo avaliados.

Na pesquisa com guaraná, pouca literatura tem sido publicada à respeito de medição de variáveis quantitativas, além da produção de semente seca. Valois & Corrêa (1976) encontraram correlações significativas entre alguns caracteres do cacho e do fruto com a produção de sementes secas. Porém, não estão ainda bem definidos os componentes da produção e a importância relativa a cada um deles. Da mesma maneira, pouco se conhece acerca do crescimento e adaptação do guaraná na fase não produtiva (juvenil). A carência de informação deste tipo dificulta a compreensão e avaliação do comportamento natural do guaraná, para fins de seleção de progenitores e avaliação de experimentos de campo.

O objetivo do presente trabalho é analisar e discutir a utilidade de algumas medições, tais como a estimativa do número de folhas e ramos, altura da planta, tamanho de semente e produção, em experimentos com guaraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a análise das diferentes variáveis, foram coletados durante o período de 1977 a 1983, em diferentes experimentos de guaraná da Estação do km 30 em Manaus e no Campo Experimental de Mauês, ambas pertencentes à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA.

Os plantios experimentais estão localizados em solos do tipo Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, com ph variando de 4,3 a 4,7 de baixa fertilidade natural (Bastos 1982).

Número de folhas e ramos e altura da planta

Em Mauês, as referidas variáveis foram determinadas após um ano do plantio, num ensaio preliminar instalado no ano de 1982, para a competição de 13 progênies de polinização aberta. Neste experimento foi utilizado o delineamento de Anéis Hexagonais (Fasoulas 1981; Escobar & Corrêa 1982). Em Manaus, as observações foram realizadas ao plantio e após 6 meses, em dois experimentos em Blocos ao Acaso, instalados em 1983, para a competição de 13 cruzamentos e 2 progênies de polinização aberta, tendo 5 e 3 repetições respectivamente, com 5 plantas úteis por parcela. O número de folhas por planta, se refere às presentes no momento da observação, incluindo as folhas simples. Consideram-se unicamente as folhas desenvolvidas. Por outro lado, conferiu-se o número de ramos, tanto primários como secundários.

A altura da planta foi medida em cm, desde o solo até a última inserção da folha mais nova, correspondente ao ramo mais desenvolvido.

Antes do plantio, as mudas foram selecionadas com base no número total de folhas (acima de 6) e ausência de anormalidades e doenças, tendo-se descartado aproximadamente 10 a 40% do total de mudas por progênie.

Tamanho da semente seca

Para todas as estimativas de peso de semente seca, foram consideradas unicamente sementes normais, tendo-se descartado sementes quebradas e vazias (aproximadamente 5%). Inicialmente foi determinada a umidade (%), que atingem as sementes, num secador solar (Teixeira 1980), após 4 dias de secagem. Foram coletadas 30 amostras ao acaso de 100 sementes cada uma, de plantas diferentes, durante a colheita do ano de 1981.

Para a estimação do peso de amêndoa seca, foi previamente determinado o tamanho da amostra, pesando individualmente 50 sementes secas por amostra por planta, de 20 plantas da mesma idade. A pesagem foi realizada com uma aproximação de centésimos de grama. Para os cálculos do tamanho da amostra, utilizou-se a seguinte relação $n = \left(\frac{t_s}{d}\right)^2$ (Cochran 1953; Kim 1972), onde: "t" é o valor do desvio normal correspondente ao nível de confiança desejado (tabelas); "s" é o desvio padrão do fator; e "d" é o grau de precisão ou margem de erro.

A estabilidade do parâmetro, foi determinada através de uma análise de correlação entre 2 anos consecutivos de amostragem, em 3 grupos de 20 plantas cada um, de idades diferentes.

Produção de semente seca

Nos anos de 1977 e 1978, Corrêa (1983) determinou para a colheita, uma relação de 1:6, para a conversão dos pesos úmidos (casca + arilo + semente + resíduos) a peso seco de sementes. Com o objetivo de verificar esta relação realizou-se duas amostragens tanto em Manaus como em Maués. Foram pesadas ao acaso, em cada localidade, 30 amostras de peso variável de plantas diferentes em dias diferentes. Para determinação da relação pesaram-se as amostras úmidas no mesmo dia da colheita. Separadamente foram secadas em secador solar por 6 dias até atingir aproximadamente 10% de umidade. Neste estágio foram pesadas novamente para a determinação do peso seco de sementes.

Para a análise da variação da produção com a idade, utilizou-se dados de um grupo de 17 plantas de guaraná de polinização aberta, livres de doenças e anormalidades. O referido material forma parte de um experimento de sistemas de cultivo do guaranazeiro instalado no ano de 1975 (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981).

O espaçamento utilizado foi de 5 x 4m (500 plantas/ha) e

seguiu-se uma adubação por hectare a partir do terceiro ano após o plantio de 80 kg de uréia, 60 kg de superfosfato triplo e 40 kg de cloreto de potássio

A relação observada entre a produção dos diferentes anos de colheita com a média de 6 anos, foi determinada mediante uma análise de correlação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis na fase juvenil

Na Tabela 1, se apresentam as médias das observações realizadas ao plantio e 6 meses após o plantio, em 13 progênies de guaraná de polinização controlada e 2 de polinização aberta, plantadas em Manaus.

Utilizando os valores das médias das progênies e a um nível de probabilidade de 95%, encontrou-se uma correlação significativa ($r = 0,622$) entre o número de folhas ao plantio e o número de ramos após 6 meses no campo. Por outro lado, a altura da planta ao plantio mostrou-se significativamente correlacionada com o número de folhas após 6 meses ($r = 0,594$). Finalmente, a correlação entre o número de ramos e o número de folhas à idade de 6 meses, foi também significativa ($r = 0,617$).

TABELA 1. Número de folhas e ramos e altura da planta de progênies de guaraná na fase juvenil. Expts. ME 83-1 e 2. EMBRAPA - UEPAE de Manaus. 1982.

Experi- mento	Progênie	Ao plantio		Após 6 meses do plantio		
		Nº de folhas	Altura da planta (cm)	Nº de folhas	Nº de ramos	Altura da planta (cm)
ME 83-1	MAU 230P	10,3	23,0	21,4	3,8	41,1
(5 reps.)	MAU 91 C	7,0	18,9	16,6	2,6	50,7
	MAU 98 C	8,0	22,6	16,1	2,5	45,1
	MAU 94 C	6,6	20,1	16,1	2,9	46,5
	MAU 102C	6,9	21,8	14,6	2,3	40,6
	MAU 106C	7,1	19,4	14,3	3,1	37,1
	MAU 105C	8,5	20,1	14,3	2,9	38,3
	MAU 95 C	7,3	18,8	13,9	2,4	42,8
	CV (%)	11,0	9,0	23,7	27,5	17,5
ME 83-2	MAU 86 C	7,4	16,4	9,3	2,1	36,1
(3 reps.)	MAU 109C	6,8	20,1	11,0	2,3	55,0
	MAU 111C	6,6	20,7	9,7	2,6	43,6
	MAU 116C	7,7	19,9	10,0	2,3	49,1
	MAU 110C	7,7	21,8	13,9	2,9	53,1
	MAU 118C	8,9	17,9	11,2	2,7	37,9
	MAU 26 C	8,0	19,3	10,4	3,1	36,6
	CV (%)	4,5	10,7	24,0	23,0	14,3

Código: MAU = Origem Mauês; MAO = Origem Manaus

C = Polinização controlada

P = Polinização aberta

Aparentemente, o maior ou menor número de folhas e altura das mudas ao plantio, influem no lançamento subsequente de ramos e folhas no campo, pelo menos nos primeiros 6 meses após o plantio.

A relação linear significativa encontrada entre o número de folhas e o número de ramos aos 6 meses de idade no campo, denota a importância do esgalhamento precoce na formação da copa no guaranazeiro. Esta relação mostrou-se ainda mais evidente um ano após o plantio, em 13 progênes de polinização aberta plantadas em Maués (Tabela 2). Tendo-se observado uma correlação de $r = 0,9406$ entre as duas variáveis. A altura da planta mostrou-se também correlacionada significativamente com o número de ramos e folhas. Aparentemente na primeira fase de crescimento no campo a um maior número de ramos corresponde um maior número de folhas e, conseqüentemente, uma maior área foliar e capacidade fotossintética (Figura 1).

TABELA 2. Altura da planta, número de folhas e número de ramos de 13 progênie de polinização de guaraná, após um ano do plantio. Exp.ME82-1. Campo Experimental de Mauês, 1983.

Progênie ¹	Nº de plantas	Altura da planta ² (cm)	Nº total de folhas	Nº de ramos
MAU 68 P*	10	45,5 (45)	11,6	2,0
MAU 63 P	12	60,2 (25)	16,2	2,6
MAU 10 P	12	44,7 (48)	15,2	2,6
MAU 23 P	8	46,9 (17)	13,1	2,5
MAU 16 P	8	51,5 (39)	12,9	2,2
MAU 43 P	13	56,8 (34)	17,2	2,9
MAU 64 P	11	52,4 (34)	16,5	2,7
Total = 74		51,1	14,7	2,5
MAU 68 P*	10	58,4 (21)	15,9	2,8
MAU 44 P	12	51,6 (42)	13,7	2,2
MAU 6 P	11	53,7 (45)	17,9	2,9
MAU 45 P	9	59,0 (30)	24,5	4,3
MAU 37 P	11	48,5 (41)	13,6	2,0
MAU 21 P	13	52,5 (33)	20,3	2,8
MAU 40 P	11	61,1 (41)	22,3	3,8
Total = 77		\bar{x} = 54,9	18,3	3,0

Data das observações: 03/02/1983;

Data do plantio : 12/01/1982

¹ MAU = Origem Mauês; P = Polinização aberta

² Números entre parênteses = Coeficientes de variação(%)

*Progênie testemunha

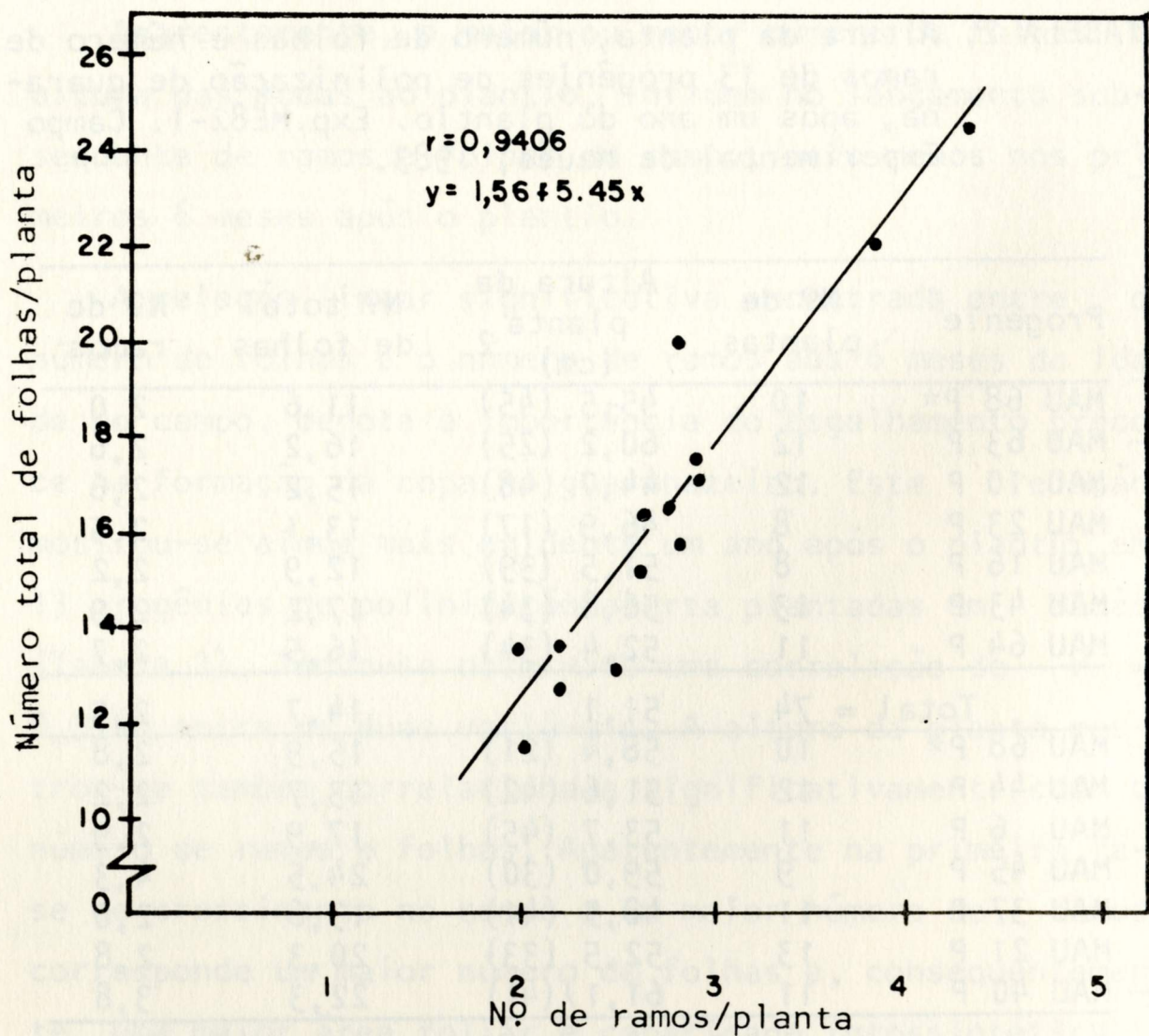


FIGURA 1. Relação entre o número total de folhas e o número de ramos, em plantas de guaraná de polinização aberta, um ano após o plantio (médias de 14 progênies). Campo Experimental de Mauês 1983.

Sendo o guaraná uma espécie que apresenta uma renovação anual de ramos (Schultz & Valois 1974), dos quais uma proporção produzem inflorescências e sementes, se torna desejável que as plantas tanto no seu processo de adaptação ao campo como na fase de produção, lancem um número abundante de ramos. De acordo com experiências anteriores (Corrêa 1983), a poda de formação no guaranazeiro não foi bem sucedida. Supõe-se que talvez foi restringido o crescimento inicial dos ramos vegetativos. Presume-se que a poda de encurtamento poderia ser iniciada após as primeiras florações, sem afetar os ramos não produtivos.

Em plantas de guaraná oriundas de estacas enraizadas, as relações anteriormente referidas podem não ser as mesmas, também, o desenvolvimento vegetativo em outros ambientes pode ser diferente.

Tamanho da semente.

A umidade média atingida por 30 amostras de 100 sementes cada uma, após 4 dias ao sol num secador solar, foi de $9,2 \pm 0,4\%$. Este mesmo tratamento sofreram outras 300 amostras, que posteriormente foram armazenadas em temperatura ambiente por um período aproximado de dois meses. Durante o referido período, não se observou presença de fungos ou ataque de insetos.

As diferenças entre plantas de guaraná quanto ao peso das sementes são notáveis: de 0,35 a 0,88g (Tabela 3); e de 0,51 a 1,0g (Tabela 4). Estes resultados mostram a alta variabilidade fenotípica do caráter que normalmente é observada entre plantas nos plantios tradicionais de guaraná. Sendo a semente seca o produto comercial, é extremamente interessante, determinar quantitativamente as variações deste parâmetro nos experimentos com guaraná.

O peso individual de sementes mostrou-se relativamente estável dentre as amostras $CV = 12$ a 25% (Tabela 3). Aos níveis observados de variação, será necessário um tamanho de amostra entre 12 a 25 sementes secas para estimar o parâmetro a um nível de confiança de 95% e a uma precisão de $0,1g$. A um nível de precisão de $0,05g$, o tamanho da amostra situou-se entre 8 a 58 amêndoas secas. Aumentando ainda mais a precisão a um nível de $0,025g$, serão necessárias entre 34 a 233 sementes por amostra.

Utilizando-se amostras de tamanho $n = 50$, com um desvio padrão médio, estimado em $0,115$ (Tabela 3), a precisão nas estimativas do peso da semente, serão da ordem de $0,0538g$, com uma margem de erro de 5% . Ao duplicar a amostra para 100 sementes, a precisão é acrescida para $0,024g$ com um ganho de $0,0298g$. Em termos práticos a amostra de 50 sementes seria a mais recomendável, em

TABELA 3. Variação do tamanho da amostra (n) para a estimativa do peso (tamanho) de semente de guaraná a diferentes níveis de precisão (d). UEPAE de Manaus. Exp. ME 78-4.

Nº da planta	Peso de uma semente (g) ²	Desvio padrão	CV (%)	Tamanho amostra (n) Probabilidade t = 0,95		
				d = 0,1g	d = 0,05g	d = 0,025g
905	0,8854	0,184	21	14	55	221
717	0,8258	0,127	15	7	26	105
51	0,8210	0,189	23	14	58	233
976	0,8018	0,150	19	9	37	147
308	0,7668	0,132	17	7	28	113
254	0,7668	0,133	17	7	29	115
734	0,7054	0,125	18	6	25	102
309	0,6798	0,168	25	11	46	184
1076	0,6748	0,093	14	3	14	56
657	0,6692	0,160	24	10	42	167
207	0,6608	0,080	12	3	10	42
882	0,6608	0,084	13	3	11	46
154	0,6586	0,102	15	4	17	68
206	0,6400	0,082	13	3	11	44
678	0,6328	0,104	16	4	18	71
220	0,6064	0,076	12	2	9	38
190	0,6012	0,088	15	3	13	51
245	0,5440	0,085	16	3	12	47
745	0,4438	0,076	17	2	9	38
950	0,3588	0,072	20	2	8	34
Média	0,6382	0,115	18	5,8 ±2	2,3 ±7	96,1 ±28
Amplitude	0,3583- 0,8854	0,072- 0,189	12-25	2-14	8-58	34-233

¹Ano plantio: 1978; Observações: 16/09 a 07/12/82

²Média de 50 pesagens

NOTA: Médias ± limites de confiança (P = 0,05)

TABELA 4. Correlações entre estimativas do peso de amêndoa em gramas, através de amostras de 100 sementes, em dois anos consecutivos.

Nº da planta	Plantio 1978			Plantio 1976			Plantio 1975		
	Experimento SP 78-4			Experimento SP 76-1			Experimento SP 75-1		
	1981	1982	\bar{x}	1981	1982	\bar{x}	1981	1982	\bar{x}
01	76,65	67,43	72,04	63,65	70,51	67,08	61,22	64,11	62,66
02	56,61	54,39	55,5	74,15	84,71	79,43	50,59	59,70	55,14
03	49,65	53,17	51,41	80,28	80,80	80,54	55,94	48,40	52,17
04	77,23	80,66	78,94	73,23	71,05	72,14	67,39	72,81	70,10
05	64,56	66,48	65,52	54,63	54,00	54,31	60,93	54,60	57,76
06	70,45	69,88	70,16	63,93	58,90	61,41	71,95	69,18	70,56
07	78,49	72,08	75,28	71,08	76,52	73,80	57,74	59,45	58,59
08	72,79	73,42	73,10	74,69	76,00	75,34	64,13	66,34	65,23
09	86,09	86,25	86,17	59,22	67,86	63,54	52,07	58,51	55,29
10	70,97	65,31	68,14	54,84	62,85	58,84	74,29	66,42	70,35
11	107,31	93,00	100,15	84,37	76,07	80,22	76,33	77,25	76,79
12	74,09	70,21	72,15	61,08	63,71	62,39	54,99	51,81	53,40
13	68,54	53,32	60,93	56,17	55,65	55,91	69,07	63,33	66,20
14	68,75	70,28	69,51	58,22	53,30	55,76	88,76	80,00	84,38
15	62,26	58,09	60,17	86,64	97,32	91,98	60,29	64,74	62,51
16	80,00	74,16	77,08	83,54	89,38	86,46	50,27	54,04	52,15
17	55,03	58,68	56,85	66,89	74,11	70,5	93,34	84,00	88,67
18	62,50	57,71	60,10	66,63	68,30	67,46	52,29	50,36	51,32
19	69,06	75,85	72,45	55,00	58,43	56,71	65,85	64,38	65,11
20	67,29	71,45	69,37	71,87	76,35	74,11	79,00	77,74	78,37
Média	70,92	68,59	69,75	68,00	70,79	69,37	65,32	64,35	64,84
r 81-82	0,873**			0,895**			0,899**		

Amplitude das médias 51,41 a 100,15g 54,31 a 91,98g 51,32 a 84,38g

** Significativo a nível P = 0,01

virtude de haver certa dificuldade na coleta e limpeza das sementes e ainda porque o acréscimo na precisão não é substancial.

As estimativas do peso de 100 sementes em dois anos sucessivos, em 20 plantas, em três experimentos, com anos de plantios diferentes (1975, 1976 e 1978), são apresentadas na Tabela 4.

Os coeficientes de correlação foram altamente significativos entre anos nos 3 experimentos. Estes resultados indicam a estabilidade do parâmetro de um ano para outro. Aparentemente, uma amostra de sementes secas, coletadas na idade adulta é suficiente para a estimativa do tamanho de amêndoa. Pode-se observar ainda na Tabela 4 a variabilidade existente entre plantas de guaraná com relação ao peso de 100 sementes: 51,41 a 100,15 g (Exp. 78-4); 54,31 a 91,98g (exp. 78-4) e de 51,32 a 84,38g (Exp. 75-1).

Com base nos resultados analisados e levando em consideração as amplitudes observadas, na Tabela 5 se apresenta uma classificação do tamanho da amêndoa de acordo com seu peso. A referida classificação pode ser particularmente útil para a identificação de materiais genéticos (Gonçalves 1964) e futuros estudos de correlação com a produção (Valois & Corrêa 1976).

TABELA 5. Classificação do tamanho da semente do guaraná de acordo com seu peso.

Peso de uma semente (g)	Amostra de 50 sementes (g)	Descrição
$\geq 0,8$	≥ 40	Grande
0,6 a 0,799	30 a 39,9	Média
0,3 a 0,599	15 a 29,9	Pequena

Produção de amêndoa seca

O guaraná é uma espécie perene que apresenta certas características peculiares que influenciam na colheita. Atualmente são aproveitáveis sementes que são, por planta, relativamente numerosas e de pouco peso individual, variando entre 0,3 a 1 g. Tomando como exemplo uma planta que produz, em média, 500g de semente seca, ter-se-ão para colher aproximadamente 700 sementes cada ano, o que representa um trabalho manual considerável. Por outro lado, devido a maturação dos frutos ocorrer em períodos variáveis, às vezes, é preciso realizar 20 colheitas ou mais, em dias diferentes, numa mesma planta, porém, outras concentrarem sua maturação até em dois dias.

A relação de peso úmido/seco de sementes de 6:1 encontradas por Corrêa (1983), para conversão de dados

de colheita, foi verificada em 3 novas amostragens (Tabela 6). Aparentemente, a referida relação é consistente e aproximada da realidade.

TABELA 6. Relações entre peso úmido dos frutos (casca + arilo + amêndoa) e o peso seco de sementes (10% de umidade).

Local	Nº de amostras	Relação peso úmido / peso seco	Fator colheita	C.V.* (%)
Maués (1977-78, Corrêa 1983)	N	6,0 : 1	0.166	N
Manaus (1982)	30	6,5 : 1	0.154	20
Maués (1982)	30	6,0 : 1	0.166	24
Maués (Thomaz 1982)	N	5,8 : 1	0.172	N
	Média	6,1 : 1	0.164	-

Fator colheita = peso seco g / peso úmido g

N - Informação não disponível

*C.V. (%) do fator colheita

A estimativa da produção média anual do guaranazeiro em experimentos repetidos e a sua extrapolação à produção/ha, encerra dois aspectos relevantes: de que maneira se deve efetuar a estimativa, levando-se em consideração aspectos como a unidade de peso, sobrevivência,

tamanho da parcela etc, e por quantos anos é preciso me dir a produção, para que a estimativa seja confiável. Estes aspectos estão diretamente relacionados com as ca racterísticas naturais do guaranazeiro que, como bem se sabe, demonstra uma alta variabilidade fenotípica em condições de cultivo a céu aberto (Gonçalves 1964; Valois & Corrêa 1976; Corrêa & Escobar 1981).

Em princípio, a produção de parcelas experimentais poderia ser expressada em kg de semente seca por planta por ano. A informação individual por planta, para o caso de material de polinização aberta e cruzamentos, pos sibilitaria a identificação de plantas produtivas que futuramente poderiam ser propagadas vegetativamente, e também ajudaria a descobrir possíveis relações da produç ão com outros fatores ou características da planta.

Para a extrapolação de dados experimentais para pro duções por hectare, será necessário considerar a sobrevivência, que para o caso de populações de polinização aberta parece diminuir rapidamente até níveis em torno de 50%, 2 a 3 anos após o plantio (Tabela 7). Apesar dos "stands" variarem ano a ano, não seria recomendável nem prático recalcular cada vez a informação. Portanto, para a extrapolação de cada ano recomenda-se levar em con ta a sobrevivência desse ano, da seguinte maneira:

$$\text{Produção (kg/ha/ano)} = \text{kg/planta/ano} \times \% \text{ de sobrevivência} \times \text{n}^{\circ} \text{ plantas/ha}$$

TABELA 7. Porcentagem de sobrevivência em diferentes experimentos de guaraná. Fonte: EMBRAPA - UEPAE de Manaus. 1982.

Experimento	Ano de plantio	Stand inicial	Plantas efetivas (1981)	% sobrevivência
SP 78-1	1978	690	257	37,2
SP 78-4	1978	1.125	541	48,1
SP 78-5	1978	675	397	58,8
ME 78-6	1978	630	373	59,2
SP 79-2	1979	595	213	35,8
				$\bar{x} = 47,8$

NOTA: Planta efetiva = com capacidade para produção

A determinação do número de anos necessários, para estimar a produção média anual por planta, implica conhecer a variação anual deste parâmetro, através da vida útil econômica da espécie. Os dados mais antigos disponíveis, correspondem a um experimento instalado em Manaus no ano de 1975 (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981), para o estudo de sistemas de poda e condução. Na Tabela 8, se apresentam resultados de 6 anos de observações, de um grupo de 17 plantas de guaraná da mesma origem livres de doenças e anormalidades, cultivadas num sistema tradicional.

TABELA 8. Variação anual da produção de amêndoa seca por planta em uma amostra de 17 plantas de guaraná. Fonte: Experimento SP 75-2. EMBRAPA-UEPAE de Manaus. 1981.

Nº da planta	Produção anual (kg/planta)						Média	CV (%)
	1977	1978	1979	1980	1981	1982		
01	0,067	0,053	1,058	0,472	1,88	1,36	0,815	90
04	0,000	0,083	0,311	0,395	1,80	1,31	0,649	112
10	0,000	0,037	0,051	0,000	0,32	1,52	0,321	186
11	0,000	0,062	0,665	0,175	0,56	2,46	0,653	141
12	0,000	0,000	0,043	0,000	0,07	0,48	0,098	191
19	0,000	0,803	1,605	1,085	1,68	2,88	1,34	72
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,31	0,86	0,195	178
22	0,016	0,016	0,116	0,000	0,4	0,50	0,174	126
23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,12	0,29	0,07	173
24	0,000	0,000	0,46	0,000	0,00	0,15	0,102	182
31	0,125	0,046	0,75	0,562	0,46	0,35	0,382	70
41	0,049	0,000	0,03	0,25	0,21	0,13	0,111	98
62	0,000	0,000	0,103	0,017	0,18	0,50	0,133	145
63	0,000	0,067	0,418	0,34	0,53	0,18	0,255	81
116	0,000	0,102	1,67	0,46	1,74	0,09	0,677	120
117	0,000	0,000	0,564	0,008	1,92	0,60	0,515	144
127	0,213	0,000	0,505	0,200	0,8	0,05	0,294	103
Média	0,027	0,075	0,491	0,233	0,763	0,806	0,399	
CV (%)	212	255	107	127	94	104	85	
% plantas								
produtivas	29	53	88	64	94	100	-	

A produção iniciou-se a partir do segundo ano após o plantio, porém, não foi uniforme, tendo algumas plantas como a 20 e 23 que iniciaram a produção após 6 anos do plantio (Tabela 8).

Observou-se uma certa estabilidade na produção entre o quinto e sexto ano, porém, será necessário mais tempo para confirmar esta observação. As diferenças entre plantas quanto a produção anual são expressivas e estão denotadas pelos altos coeficientes de variação em cada ano (CV = 104 a 212%). O número de plantas produtivas aumentou gradativamente com a idade, tendo-se observado um descenso não esperado no quarto ano de produção, provavelmente devido a efeitos climáticos e de nutrição. Notou-se uma tendência a diminuir a variabilidade entre plantas com a idade, em virtude do aumento por ano do número de plantas em produção, porém, a mesma continua sendo excessivamente alta (menor CV = 94%, 5º ano).

Na Tabela 9, são apresentados os resultados de correlação, de médias de produção acumuladas de ano em ano e de médias bianuais, com a média geral de 6 anos. Em ambos os casos a correlação aumentou conforme a idade, sendo que a média de 1 a 3 anos de produção mostrou uma correlação com a média geral parecida à média de 1 a 4 anos ($r = 0,876$ vs $0,885$). Da mesma forma, a correlação da média do 2º e 3º anos foi semelhante às correlações das médias do 3º e 4º e do 4º e 5º anos de produção ($r =$

0,885, 0,871, 0,892, respectivamente). Depreende-se portanto, que no guaranazeiro é possível estimar com suficiente aproximação a produção média geral avaliando apenas a produção dos 3 primeiros anos.

TABELA 9. Correlação da produção de semente seca por planta de anos de colheita com a média de 6 anos. Exp. SP 75-2. EMBRAPA - UEPAE de Manaus. 1982.

Acumuladas	Anos de colheita				
	1 a 2	1 a 3	1 a 4	1 a 5	
Correlação (r)	0,744	0,876	0,885	0,931	-
CV (%)	178	113	113	95	-
Bianuais	1 e 2	2 e 3	3 e 4	4 e 5	5 e 6
Correlação (r)	0,744	0,885	0,871	0,892	0,945
CV (%)	178	117	108	85	82

NOTA: Todas as correlações foram significativas ao nível $\alpha = 0,01$ ($n = 17$).

Sem dúvida os resultados de futuras análises com maior número de anos de produção e com materiais mais uniformes (clones e cruzamentos), serão diferentes aos aqui apresentados, contudo, no contexto atual da pesquisa com guaraná, se torna imprescindível adotar critérios preliminares para a avaliação de materiais genéti-

cos e as respostas a tratamentos nos experimentos atualmente em andamento, futuramente poderão ser modificados com o avanço dos conhecimentos da cultura.

CONCLUSÕES

1. Na fase juvenil do guaraná, o número de ramos e folhas e altura da planta constituem variáveis de fácil avaliação que estão relacionadas com a formação precoce da copa e adaptação ao campo;

2. As populações de polinização aberta de guaraná apresentam uma larga variabilidade entre plantas quanto ao tamanho da semente seca. As estimativas deste parâmetro através de uma amostra simples de 50 sementes, permitirão a identificação e classificação de material genético de interesse;

3. Para a transformação de pesos úmidos de colheita (casca + arilo + semente + resíduos) em peso seco de sementes, pode-se utilizar a relação 6 : 1;

4. O acompanhamento dos 3 primeiros anos de colheita permite estimar com suficiente aproximação a produção média dos primeiros 6 anos de produção;

5. Em qualquer ensaio, o acompanhamento da produção do guaranazeiro em kg por planta por ano, em forma individual, permitirá a identificação de matrizes superiores

e o cálculo de correlações com outras características de interesse;

6. Para a extrapolação prática de dados experimentais a produções por hectare, sugere-se utilizar a percentagem de sobrevivência desse ano em particular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, J. B. Adubação de culturas alimentares. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1982. 18p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Fertilidade de Solos Tropicais. Manaus, 1982.

COCHRAN, W. G. Sampling technique. New York, John Wiley, 1953. p. 50-6.

CORRÊA, M. P. F. Comunicação pessoal. 1983.

CORRÊA, M. P. F. & ESCOBAR, J. R. Seleção fenotípica do guaranazeiro. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1981. 2p. (EMBRAPA UEPAE de Manaus. Pesquisa em andamento, 29).

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus, Am. Sistemas de cultivo do guaranazeiro. In: _____. Relatório Técnico Anual. 1981. Manaus, 1982. p. 242-47.

ESCOBAR, J. R. & CORRÊA, M. P. F. Competição de clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *Sorbilis*) utilizando o delineamento de anéis hexagonais. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1982. 7p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 40).

FASOULAS, A. Principles and methods of plant breeding and field experimentions. Thessaloniki, Aristotelian University, 1981. 147 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Genetics and plant Breeding. Publication, 11).

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

KIM, M. C. Sample size for moisture and viability testing of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). Seed. Proc. Int. Seed Test. Ass., 37 (3) :p.751-61,1972.

SCHULTZ, Q. & VALOIS, A. C. C. Estudos sobre o mecanismo de floração e frutificação do guaranazeiro.

B. Téc. Inst. Pesq. Agropec. Amaz. Ocíd, Manaus, (4):
: 35-8, 1974.

TEIXEIRA, L. B. Secador solar: alternativa para a seca-
gem de alimentos. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus ,
1980. 3p. (EMBRAPA. UEPAE de Manaus. Comunicado Téc-
nico, 8).

THOMAZ, G. Comunicação pessoal. 1983.

VALOIS, A. C. C. & CORRÊA, M. P. F. Estudo de caracte-
res correlacionados com a produção de amêndoa seca no
guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *Sorbilis*). Ma-
naus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1976. 15 p. (EMBRAPA.
UEPAE de Manaus. Circular Técnica, 8).