

DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO DE MUDAS DE GUARANÁ

JOSÉ RICARDO ESCOBAR², MARIA PINHEIRO FERNANDES CORRÊA³,
JOÃO FERDINANDO BARRETO³ e JOSÉ CARLOS ROCHA DANTAS⁴

RESUMO - Através da avaliação de mais de 1.500 mudas de guaraná (*Paullinia cupana* HBK) em duas localidades, na ausência de competição por luz entre plantas e com bom manejo de viveiro, constatou-se que a emergência ocorreu em período de 70 dias ou mais, provocando diferenças significativas de idade entre mudas. Observou-se também que o período de emergência é independente do período de colheita da semente. A taxa de emissão foliar situou-se em torno de três folhas a cada três meses, e a emissão de folhas compostas ocorreu, na maioria dos casos, após o lançamento da sexta ou sétima folha simples. O processo de aclimação a céu aberto, à idade de oito a dez meses, afetou o crescimento da área foliar, reduzindo a taxa de crescimento relativo. A recuperação da taxa de crescimento foliar ocorreu à idade de doze meses, quando as mudas apresentaram em torno de nove folhas.

Termos para indexação: *Paullinia cupana*, biomassa, emissão foliar, área foliar.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF GUARANÁ SEEDLINGS

ABSTRACT - Through observations in more than 1.500 guaraná (*Paullinia cupana* HPK) seedlings in two locations and in absence of interplant light competition and good nursery management the emergence occurs in periods of 70 days or more, causing significant differences of age between seedlings. It was also observed that the seed germination is independent of the harvest period. The rate of leave production was approximately of three leaves every three months. Composite leaves were produced after the apparition of the sixth or seventh simple leave. The acclimation process under sunlight conditions, at the age of eight to ten months affected the growth of foliar area, reducing the relative foliar growth rate. A recuperation of the foliar growth rate was observed at the age of twelve months when the seedlings showed approximately nine leaves.

Index terms: *Paullinia cupana*, biomass, leave production, leaf area.

INTRODUÇÃO

Diversos métodos são empregados para a formação e plantio de mudas de guaraná. O semeio direto no campo e a utilização de mudas nascidas espontaneamente (filhos), constituem, ainda, práticas tradicionais (Souza & Almeida 1972, Corrêa 1982, Vasconcelos et al. 1976). Atualmente, vem sendo utilizada a semeadura direta em sacos de polietileno com terriço, ou em sementeiras para posterior repicagem (Castro 1972, Nazaré 1982, Souza & Almeida 1972). A formação de mudas ocorre em viveiros com cobertura geralmente de palha

de palmeira, durante um período entre nove e onze meses (Castro 1972, Corrêa 1982).

Segundo Souza & Almeida (1982), as mudas de guaraná podem alcançar até 30 cm de altura aos onze meses de idade, em condições de ripado, ao passo que mudas de um ano em plantio direto no campo atingiram menos de 20 cm de altura.

Corrêa (1982) assinala que é recomendável que as mudas, antes do plantio, possuam, no mínimo, de quatro a seis folhas completas, com folíolos bem desenvolvidos, maduros e de coloração normal. Acredita-se que a desuniformidade das mudas de guaraná nos viveiros é decorrente da propagação sexuada (Castro 1972).

Apesar de a literatura ser relativamente abundante em termos de manejo de viveiros, pouco se tem publicado em relação à descrição do padrão ideal de desenvolvimento de mudas de guaraná. Tal conhecimento auxiliaria na seleção de tipos anormais antes do plantio.

¹ Aceito para publicação em 9 de janeiro de 1986.

² Eng. - Agr., Convênio IICA-EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (UEPAE de Manaus), Caixa Postal 455, CEP 69000 Manaus, AM.

³ Eng. - Agr., EMBRAPA/UEPAE de Manaus.

⁴ Técnico Agrícola, EMBRAPA/UEPAE de Manaus.

O presente trabalho visou descrever a emergência, a taxa de emissão foliar e o crescimento de mudas oriundas de cruzamentos controlados e de polinização aberta, em ausência de competição por luz entre plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Manejo dos viveiros

O estudo foi efetuado durante o ano de 1982, em dois viveiros: o primeiro, em Manaus, na Estação do km 30 da Rodovia AM 010, e o segundo, no Campo Experimental de Maués, ambos pertencentes à EMBRAPA/UEPAE de Manaus. Os ripados utilizados apresentavam altura de 2 m e paredes e teto de palha de palmeira, segundo recomendações do Sistema... (1976). A penetração de luz no início da emergência foi em torno de 30%, passando para 50% no intervalo entre o terceiro e quinto mês. Posteriormente, a palha foi gradativamente raleada, até atingir a condição de pleno sol, nove meses após a emergência.

Utilizaram-se sacos de polietileno preto, de 33 cm de altura por 23 cm de largura e 0,15 mm de espessura, com perfurações até à altura de 1/3 do tamanho do saco com, no mínimo, 18 furos. O substrato usado foi terriço de mata, da parte superficial do solo, na quantidade de, aproximadamente 3 kg por saco. A área média do solo, num saco com terriço, foi de 1,39 dm² (diâmetro 13,3 cm).

A adubação foi diferente nos dois viveiros. Em Manaus, três meses após a emergência, foi realizada uma adubação orgânica em cobertura no saquinho, com uma mistura de três partes de esterco de galinha, bem curtido e peneirado, e uma parte de terriço de mata. A partir do primeiro mês da emergência foi efetuada adubação mineral mensal. Nos dois primeiros meses de idade das mudas, foram realizadas duas adubações foliares com a mistura de 2,2 g de uréia e supertríplo 1 g de ClK e 2,5 g de sulfato duplo de K e Mg, diluída em 5 l de água (50 ml da solução por muda). No terceiro mês realizou-se adubação em cobertura, com 1 g de uréia e supertríplo e 0,8 g de sulfato duplo de K e Mg por muda. No quarto e quinto mês de idade, usou-se 1,3 g de uréia e supertríplo, 1 g de ClK e 0,8 g de sulfato duplo de K e Mg por muda. Finalmente, do sexto ao décimo segundo mês de idade, utilizaram-se 2 g de uréia e supertríplo, 1,3 g de ClK e 0,8 g de sulfato duplo de K e Mg, por muda.

Em Maués, a adubação mineral consistiu numa única aplicação em cobertura aos seis meses, de 1,5 g de superfosfato triplo, além de uréia (1 g), cloreto de potássio (0,3 g) e sulfato duplo de potássio e magnésio (1 g) por muda, segundo recomendações de Corrêa (1982).

Tanto no viveiro de Manaus como em Maués, foram efetuados controles fitossanitários contra fungos, utilizando Benlate (0,5 g/l de água) contra insetos (Dipterex 80 PM 1 g/l de água) e contra ácaros (Citrolane 1 ml/l de água). Em todos os casos utilizou-se espalhante adesivo (Agral 0,5 ml/l de solução). As pulverizações foram efe-

tuadas quinzenalmente, após o surgimento dos primeiros sintomas da moléstia. A frequência foi variável: em torno de três aplicações para cada caso. A irrigação foi efetuada quase diariamente (aproximadamente 600 ml/muda).

As mudas foram estratificadas em grupos semanais, segundo a emergência, resultando ao final um arranjo escalonado, desde as primeiras mudas emergidas na primeira semana até as emergidas na última semana de cada progênie. Por volta do quarto mês após a emergência, com o objetivo de evitar competição por luz entre plantas, as mudas foram afastadas aproximadamente 25 cm uma da outra, numa disposição hexagonal.

Emissão foliar, biomassa e crescimento

Em 1.594 mudas de guaraná (1.119 de cruzamento e 475 de polinização aberta), formadas em Manaus e Maués, observou-se a taxa de emissão foliar a partir do estágio de duas folhas embrionárias bem desenvolvidas (aproximadamente 30 dias após a emergência). O método consistiu em marcar com um pingo de tinta, a cada três meses, o pecíolo da folha mais nova bem desenvolvida, contando-se as folhas emitidas no respectivo período. As observações por muda de cada progênie foram efetuadas em diferentes datas, de acordo com os estratos de emergência, conseguindo-se, desta maneira, dados de idades comparáveis dentro e entre as diferentes progênies.

Em Maués, com o objetivo de caracterizar a fase de lançamento de folhas simples (unifoliadas), foram medidos, à idade de seis meses, o comprimento e largura de folhas individuais em quatro mudas por progênies, numa amostragem ao acaso, de três cruzamentos, e uma família de polinização aberta. Também foi determinada a altura da muda em centímetros desde o solo até a inserção da folha mais nova, e área foliar em dm²/muda, multiplicando-se o produto do comprimento pela largura de cada folha, pelo fator 0,735, determinado por Escobar (1982).

Em Manaus, o material selecionado para a análise de crescimento consistiu de mudas oriundas de uma parcela de sementes de cruzamentos controlados. Foram amostradas dez mudas normais ao acaso para cada idade, evitando-se mudas seriamente atacadas por superbrotamento ou por insetos. Em cada amostragem foram determinados, por muda e de forma separada, o peso seco em gramas, de folhas, caule + pecíolos e raízes, área foliar (dm²) e número de folhas. A medição da área foliar foi realizada segundo o método do papel, descrito por Reis & Müller (1979). O crescimento das mudas foi avaliado calculando-se a taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) e a variação da área foliar com a idade (Radford 1967, Reis & Müller 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Emergência da semente e taxa de emissão foliar

Na Fig. 1 se ilustra o padrão de emergência de 18 progênies de polinização controlada e seis de

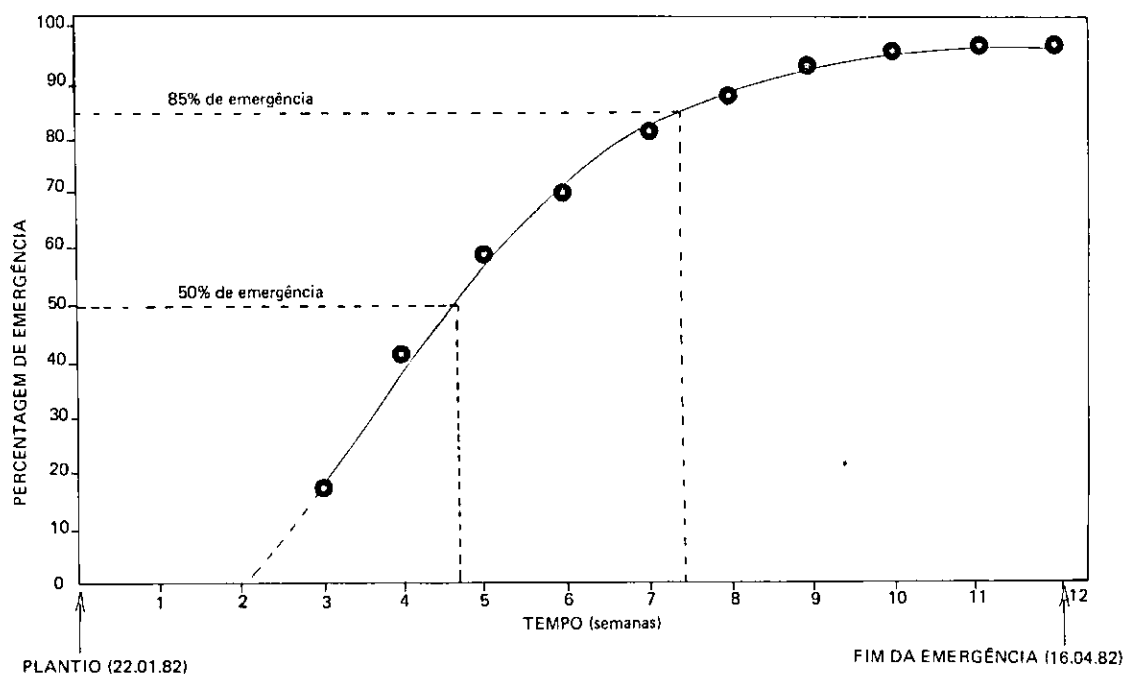


FIG. 1. Andamento da emergência de 834 sementes oriundas de cruzamentos controlados. Manaus, 1982.

polinização aberta (643 sementes). A emergência iniciou-se a partir da segunda semana do plantio, completando-se na décima segunda semana.

Carvalho et al. (1980) estudaram a influência da época de colheita sobre a germinação de sementes de guaraná. Segundo esses autores, a germinação mostrou uma acentuada distribuição no tempo, atribuída, em parte, à alta variabilidade genética da espécie. Os mesmos autores observaram, ainda, períodos de germinação entre 102 e 106 dias. No presente trabalho, o período máximo observado de emergência foi menor, isto é, até 84 dias, em torno de 20 dias a menos. Esta diferença se deveu ao fato de a emergência, neste caso, ter sido determinada a partir do plantio de semente germinada, ao passo que Carvalho et al. (1980) consideraram o período de germinação a partir da colheita da semente.

Todavia, os referidos resultados mostram que a germinação e a emergência de sementes semeadas no mesmo dia ocorrem em períodos relativamente prolongados, provocando diferenças de idade, entre mudas, de até três meses.

A conclusão de Carvalho et al. (1980), de que a época de colheita da semente não afeta a germinação, concorda com os resultados de emergência de nove progênies de polinização controlada, apresentados na Tabela 1. Como se pode observar,

TABELA 1. Emergência de mudas de guaraná e sua relação com o período de colheita de semente. Manaus, 1982.

Progênia	N.º de cruzamentos	Período (dias)	
		Colheita	Emergência
MAU 94 C	3	13	35
MAU 89 C	2	11	42
MAU 98 C	3	11	42
MAU 86 C	3	7	28
MAU 93 C	2	2	41
MAU 109 C	2	2	35
MAU 106 C	1	1	28
MAU 111 C	1	1	36
MAU 119 C	1	1	28
Total	18	-	-

o período de emergência independe do período de colheita, tendo-se verificado períodos similares de emergência (30 e 40 dias) tanto em cruzamentos colhidos num só dia, como em material coletado durante onze a treze dias.

Nas populações de mudas oriundas de sementes misturadas, observa-se normalmente uma alta variação entre plantas, principalmente quanto ao número de folhas. Essas variações se devem, em parte, a diferenças genéticas e à influência do tipo de manejo no viveiro. Em condições apropriadas para o crescimento normal e em ausência de doenças, as mudas devem mostrar certo padrão que possa ser considerado como referência para a seleção de mudas.

Um aspecto típico no desenvolvimento inicial das mudas de guaraná, durante os primeiros seis meses a partir do estágio de duas folhas embrionárias, foi o lançamento sucessivo de folhas unifoliadas em forma alternada e oposta. Observou-se, também, um incremento no comprimento e largura, à medida que eram emitidas, conforme dados da Tabela 2. Nota-se que a folha 6 pode atingir comprimentos em torno de 30 cm. Nem todas as mudas apresentaram este padrão, tendo sido observadas algumas variações em torno daquele comportamento comum a 70% dos casos, aproximadamente.

Na Tabela 3 são apresentados resultados da avaliação da taxa de emissão foliar média e percentagem de descarte de mudas fora do padrão, antes do plantio, em uma população de 1.594 plantas. A taxa média de emissão foliar situou-se em torno de duas a três folhas lançadas a cada três meses, denotando um aumento lento no número de folhas nos primeiros seis meses, atingindo cerca de dez folhas à idade de nove meses (Tabela 3 e Fig. 2). Os dados apresentados refletem a média de todas as mudas, excluindo pequena percentagem de plantas muito anormais e doentes (aproximadamente 5% do total plantado). Na maioria das progênies, o lançamento de folhas compostas (cinco folíolos) ocorreu após o lançamento da sexta ou sétima folha simples. Tomando-se como critério o padrão de emissão foliar observado e a característica de lançamento escalonado de folhas unifoliadas em forma oposta com os comprimentos crescentes (Fig. 2 e Tabela 2), realizaram-se duas seleções de mudas:

TABELA 2. Desenvolvimento de mudas de guaraná. Fase de emissão de folhas simples (1 a 6) e suas características de comprimento e largura. Campo Experimental de Maués, 1982 (Médias de 4 mudas).

Progenie	Comprimento em cm da folha						Largura em cm da folha						Altura da muda (cm)	Área foliar/muda (dm ²)
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
MAU 122 C	5,1	5,6	11,2	12,8	20,0	28,3	3,0	3,1	3,5	5,0	7,1	9,6	10,3	4,0
MAU 121 C	6,4	6,7	11,9	13,5	20,1	25,9	4,2	4,0	5,3	6,4	8,3	10,2	13,8	4,7
MAU 263 P	5,2	5,7	11,3	10,1	16,9	24,5	3,8	4,5	4,8	5,6	7,4	11,0	9,4	4,0
MAU 94 C	5,8	5,9	12,8	12,3	21,5	28,4	3,3	3,6	5,2	5,5	8,6	11,4	10,6	5,0
Média	5,6	6,0	11,8	12,2	19,6	26,8	3,6	3,8	4,7	5,6	7,8	10,5	11,0	4,4

Obs.: Data do plantio do viveiro: 26.01.82

Data da observação: 24.07.82

Área foliar: comprimento x largura x 0,735

MAU: Origem, Maués

C = Cruzamento

P = Polinização aberta

TABELA 3. Variação da taxa de emissão foliar trimestral e taxas de descarte em mudas de guaraná.

Local	Tipo	N.º de progênies	N.º de mudas observadas	Taxa de emissão foliar*				N.º total de folhas			Descarte ao plantio (%)
				Meses				Meses			
				0-3	4-6	7-9	Média	3	6	9	
Maués	Cruzamentos	32	658	2,4	2,9	3,2	2,8	4,4	7,3	10,5	20
	Pol. aberta	18	293	2,2	3,1	3,4	2,9	4,2	7,3	10,7	39
Manaus	Cruzamentos	18	461	2,0	3,0	2,9	2,6	4,0	7,0	9,9	28
	Pol. aberta	6	182	1,9	3,3	2,7	2,6	3,9	7,3	10,1	63
Total		74	1.594	2,1	3,1	3,0	-	4,1	7,2	10,2	-

* A partir de duas folhas embrionárias bem desenvolvidas.

Obs.: plantio do viveiro em Manaus: 22.01.82; Maués 26.01.82.

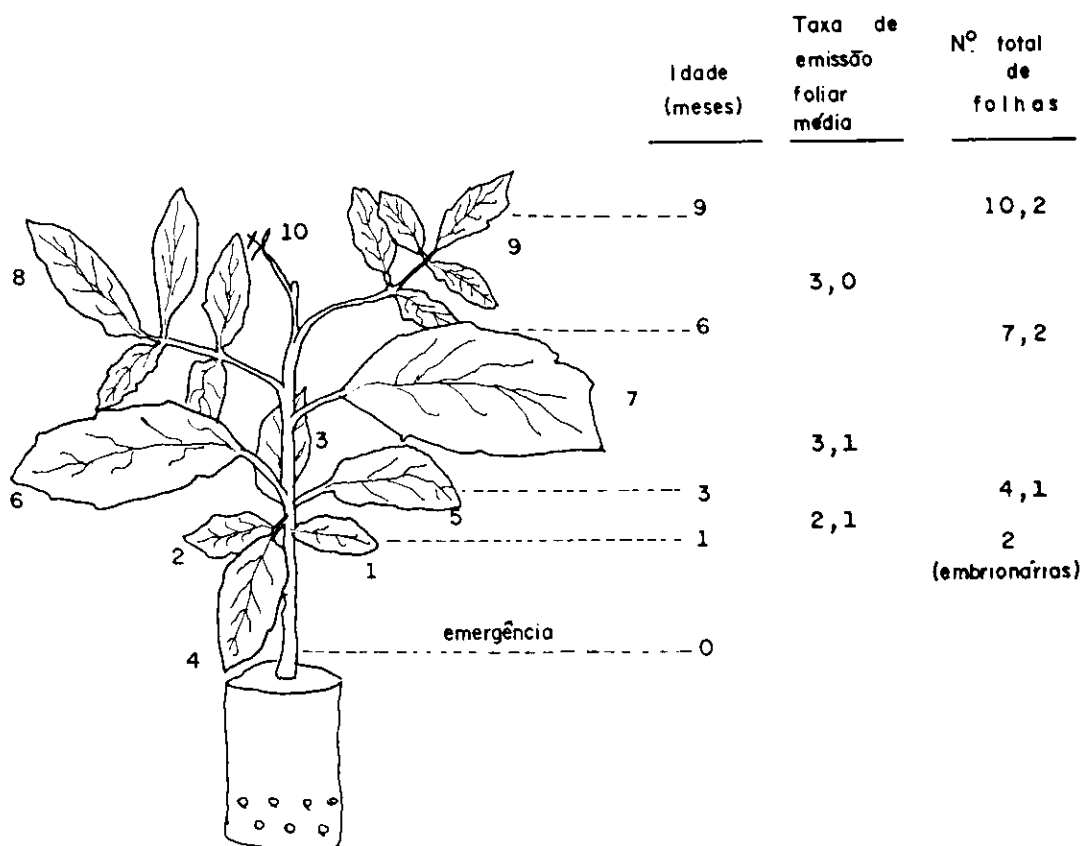


FIG. 2. Taxa de emissão foliar e número de folhas de mudas de guaraná de acordo com a idade.

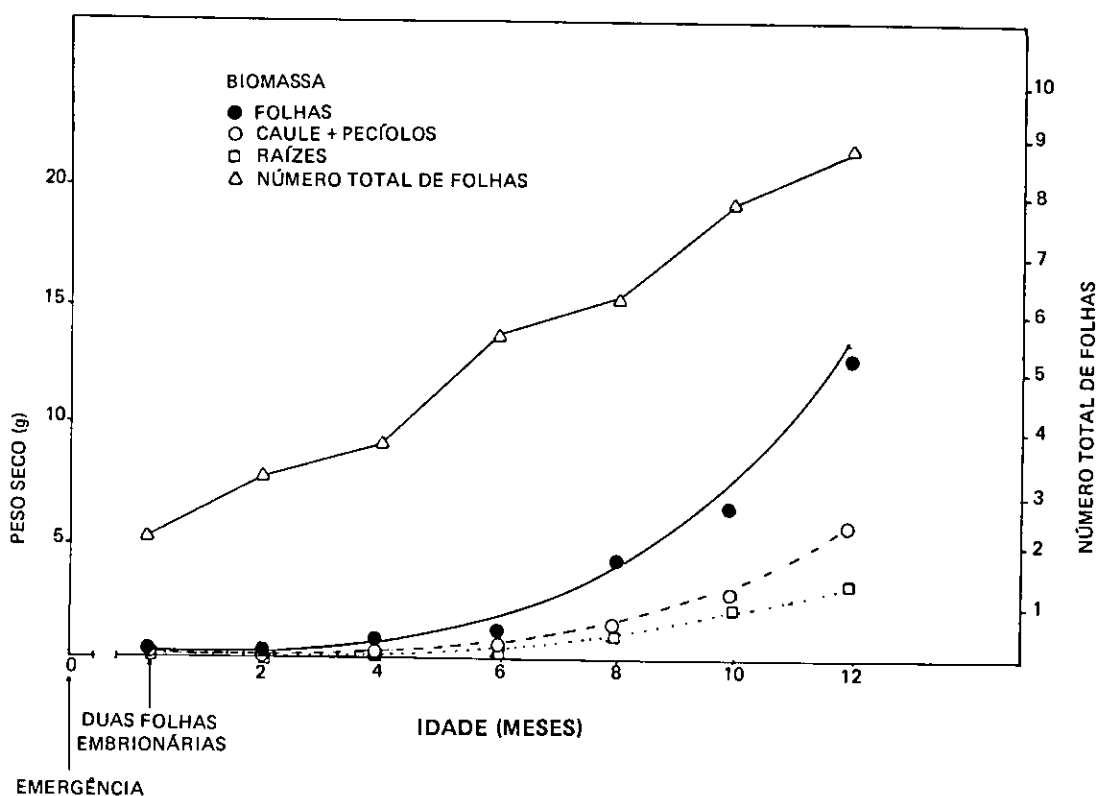


FIG. 3. Distribuição e incremento da biomassa com a idade, em mudas de guaraná na fase de viveiro. Manaus. 1982.

a primeira, antes do período de aclimação, e a segunda, antes do plantio. Nos cruzamentos, a porcentagem de descarte foi de 20% em Maués e 28% em Manaus, enquanto nas progênies de polinização aberta foi de 39% e 63%, respectivamente (Tabela 3). O referido critério de eliminação de mudas não pode ser adotado em viveiros onde existe competição por luz entre plantas (estiolamento) e onde o tamanho do saco e a irrigação são fatores limitantes ao desenvolvimento normal da muda.

Os tipos de mudas que foram descartados apresentavam poucas folhas, deformações foliares, diferentes tipos de deficiências cloróticas e susceptibilidade a doenças.

Distribuição da biomassa e crescimento

Os valores observados de biomassa, área foliar, número de folhas e alguns parâmetros de crescimento calculados são apresentados na Tabela 4.

A Fig. 3 ilustra a variação da biomassa com a

idade e sua distribuição nos diferentes órgãos das mudas de guaraná. Até o sexto mês, o incremento da biomassa total foi lento, com cinco folhas emitidas durante esse período. Entre o sexto e o oitavo mês, observou-se um aumento substancial da biomassa nas folhas (1,26 a 4,43 g), sendo que no caule e na raiz o incremento foi menor (0,83 a 1,57 e 0,42 a 1,25 g respectivamente). Aparentemente, a partir do sexto mês de idade inicia-se uma fase de crescimento rápido, sendo maior na parte aérea que nas raízes. A emissão foliar acompanha as taxas de incremento de biomassa total com a idade, tendo-se observado, na amostra estudada, em torno de nove folhas aos doze meses.

O desenvolvimento da área foliar foi afetado pelo processo de aclimação a céu aberto, entre o oitavo e décimo mês. No referido período, a taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) caiu de 1,08 a 0,34 $\text{dm}^2/\text{dm}^2/60$ dias (Fig. 4). Após a aclimação, a TCFR mostrou, aos doze meses, uma recupere-

TABELA 4. Valores médios de biomassa, área foliar, número de folhas e parâmetros de crescimento das mudas de guaraná. Manaus, 1982 (médias de dez mudas).

Período (dias)	PST	PSF	PSC	PSR	AF	NF	NFC	TCFR
0	0,27	0,21 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,30	2	-	-
0 - 60	0,39	0,24 ± 0,03	0,09 ± 0,01	0,06 ± 0,01	0,51	3,3	-	0,53
60 - 120	1,27	0,90 ± 0,12	0,21 ± 0,05	0,16 ± 0,03	0,86	3,7	-	0,52
120 - 180	2,51	1,26 ± 0,32	0,83 ± 0,11	0,42 ± 0,14	2,03	5,5	-	0,85
180 - 240	7,25	4,43 ± 1,87	1,57 ± 0,48	1,25 ± 0,13	5,98	6,2	0,02	1,08
240 - 300	12,37	6,67 ± 1,11	2,92 ± 0,61	2,78 ± 0,60	8,43	7,8	1,1	0,34
300 - 360	23,12	13,09 ± 2,66	5,80 ± 0,79	4,23 ± 0,79	16,97	8,8	3,8	0,69

Média bimensal

PST = Peso seco total (g)

PSF = Peso seco de folhas (g)

PSC + P = Peso seco de caules + pecíolos (g)

PSR = Peso seco de raízes (g)

AF = Área foliar (dm²)

NF = Número de folhas total

NFC = Número de folhas compostas

TCFR = Taxa de crescimento foliar relativo (dm²/dm²/60 dias)

± = Intervalos de confiança: $\bar{x} \pm S_{\bar{x}} \times Z_{0,05}$

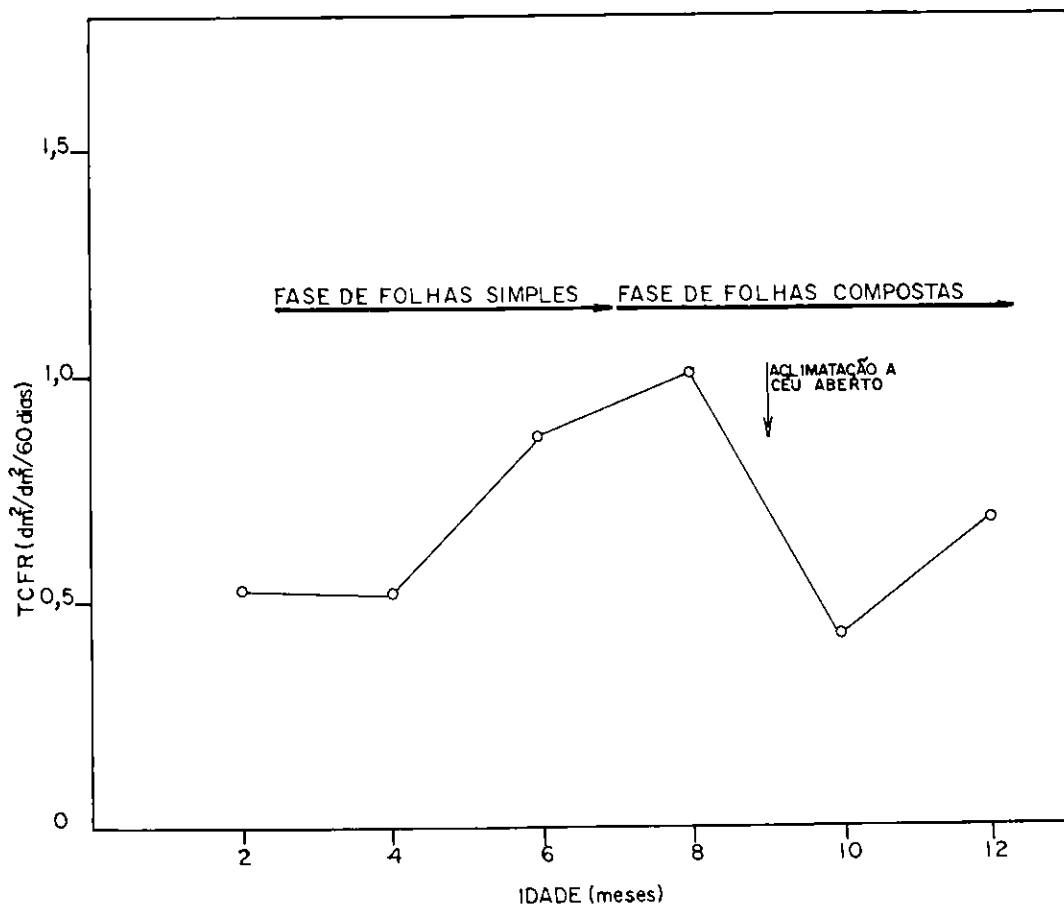


FIG. 4. Variação da taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) de mudas de guaraná no viveiro.

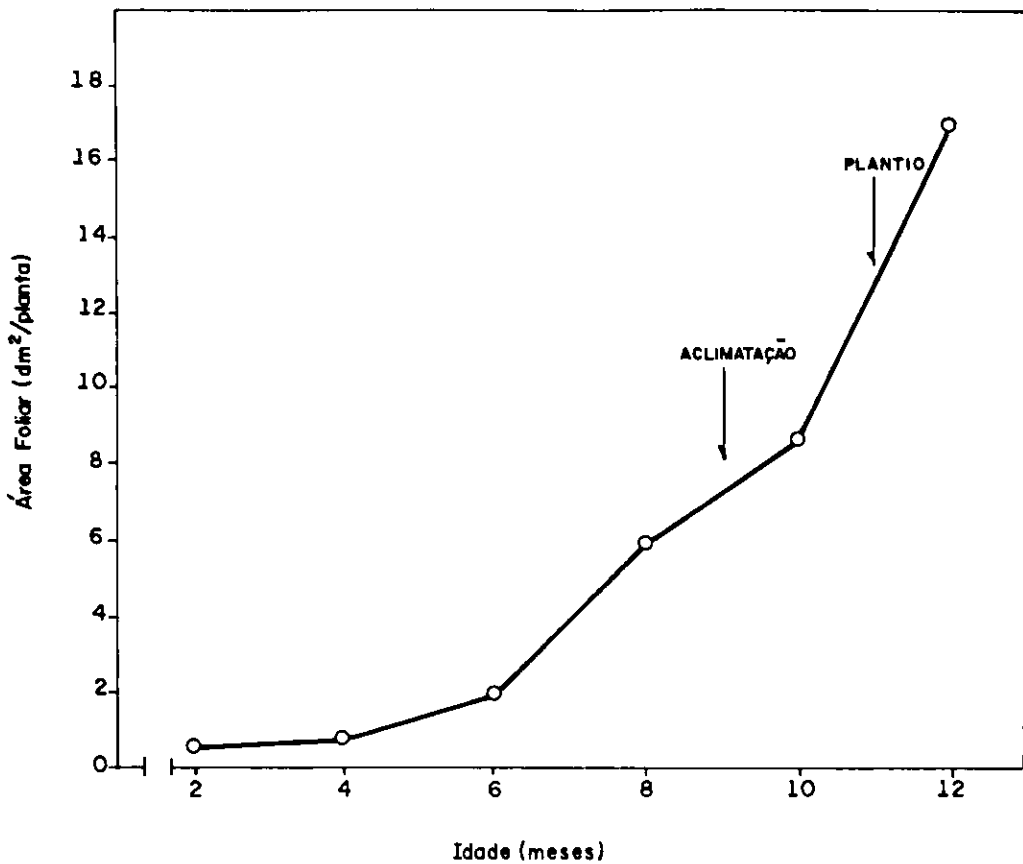


FIG. 5. Variação da área foliar ($\text{dm}^2/\text{planta}$) versus idade de mudas de guaraná na fase de viveiro.

ração da ordem de $0,69 \text{ dm}^2/\text{dm}^2/60$ dias. Em forma similar, a variação da área foliar, com a idade, ilustra o efeito da aclimação no desenvolvimento da área foliar (Fig. 5). Os valores de área foliar foram aumentando gradativamente até o oitavo mês, tendo sido observada uma taxa de incremento, entre o sexto e oitavo mês, de $3,95 \text{ dm}^2/\text{planta}$. No período da aclimação (oito a dez meses), a taxa de incremento diminuiu para $2,95 \text{ dm}^2/\text{planta}$. Dois meses após, na idade de doze meses, o incremento da área foliar foi de $8,54 \text{ dm}^2$, bem superior ao valor observado durante a aclimação, o que mostra uma recuperação no crescimento da área foliar.

Num estudo de crescimento em mudas de cacau e seringueira (Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômico-Rural da Lavoura Cacaueira 1965), determinou-se que as mudas de

cacau atingiram em torno de 7 dm^2 de área foliar aos 90 dias de viveiro, e as de seringueira, em torno de 3 dm^2 .

Nas condições do presente estudo, as mudas de guaraná não ultrapassaram 1 dm^2 trinta dias após, ou seja, à idade de 120 dias. Em outras palavras, o desenvolvimento da área foliar de mudas de guaraná no viveiro, nos primeiros 120 dias, poderia ser sete vezes menor que a área foliar desenvolvida por mudas de cacau e três vezes menor que as de seringueira, ambas à idade de 90 dias.

Sendo o guaranazeiro, aparentemente, uma espécie de lento crescimento na fase de viveiro (em especial nos primeiros seis meses após o estado de duas folhas embrionárias), acredita-se que sua adaptação ao campo seja problemática, e requeira mais cuidados e condições favoráveis que outras espécies tropicais perenes de valor econômico, como o

cacau, seringueira e dendê. Por outro lado, é comum, entre os produtores de guaraná, levar ao campo mudas com aproximadamente quatro a cinco folhas unifoliadas após onze meses de viveiro. Neste estágio, que corresponde ainda a uma fase lenta de crescimento, as mudas, desenvolveram, no campo, muito menos que aquelas em estágio mais avançado de crescimento (mínimo de nove folhas, das quais, três compostas). Souza & Almeida (1972) confirmam esta informação, ao comparar o pouco crescimento das mudas plantadas diretamente no campo, com menos de 20 cm de altura, com mudas de viveiro da mesma idade com 30 cm de altura.

A aclimação a céu aberto, no período de oito a dez meses de idade, constitui uma prática de indiscutível valor, pois permitirá eliminar os indivíduos que demandam sobreamento permanente e que não se adaptam às condições de pleno sol.

Os efeitos produzidos pela aclimação sobre as mudas de guaraná foram notáveis: freamento temporal do crescimento por um período aproximado de dois meses e amarelamento das folhas; notou-se, depois, uma recuperação subsequente (Fig. 4 e 5). Depreende-se, portanto, que após as mudas ficarem expostas a pleno sol aos nove meses de idade, o plantio deveria ser efetuado dois meses depois, quando as mudas entram em processo de recuperação do crescimento, entre os onze e doze meses de viveiro (Fig. 5).

CONCLUSÕES

1. A emergência de mudas de guaraná no viveiro oriundas de sementes germinadas é um processo prolongado, que demora 84 dias ou mais, provocando diferenças significativas de idade e, conseqüentemente, de desuniformidade.

2. A emergência independe do período de colheita da semente.

3. A fase de folhas unifoliadas é caracterizada pelo lançamento escalonado de folhas opostas com comprimentos crescentes. Após a emissão da sexta ou sétima folha, inicia-se o lançamento de folhas compostas.

4. Em condições de ausência de competição por luz entre plantas, e irrigação adequada, a taxa de

emissão foliar situa-se em torno de duas a três folhas lançadas a cada três meses.

5. O processo de aclimação a pleno sol entre oito e dez meses de idade afeta o crescimento das mudas de guaraná, diminuindo a taxa de crescimento foliar relativo. É, todavia, uma prática recomendável, porque permite descartar os indivíduos que demandariam sobreamento permanente.

6. A partir da aclimação a pleno sol, à idade de nove meses, o plantio pode ser efetuado entre dois ou três meses depois, quando as mudas entram em processo de recuperação do crescimento ativo e atingem entre nove e dez folhas, aproximadamente três delas, compostas.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, J.E. de; FIGUEIREDO, F.J.C.; FRAZÃO, D.A. & KATO, A.K. Germinação de sementes de guaraná provenientes de diferentes épocas de colheita. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 17).
- CASTRO, A.M.G. de. Formação de mudas de guaraná. Manaus, ACAR-AM, 1972. 17p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO ECONÔMICO-RURAL DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, BA. Estudo comparativo de crescimento em plantas de cacauzeiro e seringueira (*Hevea brasiliensis*). In: _____. Informe anual - CEPEC 1965. Ilhéus, 1965. p.23-5.
- CORREIA, M.P.F. Formação de mudas de guaraná. Manaus, EMBRAPA-UEPAE Manaus, 1982. 20p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Produção de Sementes e Mudanças, Manaus, AM, 1982.
- ESCOBAR, J.R. Relatório de atividades de pesquisa com guaraná; período 12/06 a 29/06/82. Manaus, EMBRAPA-UEPAE Manaus, 1982. 13p.
- NAZARÉ, R.F.R. de & FIGUEIREDO, F.J.C. Contribuição ao estudo do guaraná. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 4).
- RADFORD, P.J. Growth analysis formulae; their use and abuse. *Crop Sci.*, 7(3):171, 1967.
- REIS, G.G. dos & MÜLLER, N.W. Análise de crescimento de plantas, mensuração de crescimento. Belém, FCAP, 1979. 39p.
- SISTEMA de produção para guaraná (microrregião 10) - Maués. Manaus, EMBRAPA/EMBRATER, 1976. 44p. (Boletim, 2).

- SOUZA, A.F. & ALMEIDA, L.C. de. Cultura do guaraná; alguns aspectos sobre a formação de mudas de guaranazeiros através de sementes, em condições de ripado. Manaus, IPEAAOc, 1972. 23p. (IPEAAOc. Circular, 1).
- VASCONCELOS, A.; NASCIMENTO, J.C. & MAIA, A.L. A cultura do guaraná. In: INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIÊNCIAS AGRÍCOLAS, Turrialba, Costa Rica. Simposio Internacional sobre Plantas de Interés Económico de la Flora Amazónica. Turrialba, 1976. p.61-71. (IICA. Informe de conferencias, cursos y reuniones, 93).