

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MUDAS DE GUARANÁ (*Paullinia cupana* VAR. *sorbilis*) SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa¹, J.R. Escobar² e J.C.R. Dantas³

RESUMO - São variados os métodos para obtenção e plantio de mudas de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*). Usualmente são utilizadas mudas nascidas ao acaso (filhos), cujas idades e origens são desconhecidas. Outros métodos consistem em: semeadura direta no campo e formação de mudas em viveiro. Este último tem sido mais utilizado. Porém, com manejo inadequado de mudas, especialmente quanto aos seguintes aspectos: tamanho de saco, espaçamento e aclimação em campo. Dois grupos de 100 mudas de guaraná, oriundos de sementes de polinização aberta, foram avaliados durante doze meses, em condições de viveiro, com o objetivo de se verificar o efeito de dois sistemas de manejo (usual e alternativo) sobre o crescimento das mudas. O incremento de matéria seca nas folhas, caule + pecíolo e raízes, no sistema usual foi comparativamente inferior e mais lento. Nas idades de oito, dez e doze meses verificaram-se as diferenças mais notáveis. No sistema alternativo aos dez meses, a matéria seca das folhas, caules + pecíolos e raízes foi equivalente a seis, nove e quatro vezes superiores. No sistema alternativo, entre o segundo e oitavo mês, o incremento da área foliar foi de 14,9 dm²/planta, enquanto que no sistema usual verificou-se um incremento bem menor, da ordem de 2,1 dm²/planta. Os resultados obtidos fornecerão subsídios para melhorar futuramente os atuais sistemas de formação de mudas. Por outro lado, estima-se que essas mudanças incidirão numa melhor adaptação das plantas ao campo e crescimento inicial mais vigoroso, resultando em plantios comerciais mais uniformes.

Termos para indexação: Guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), crescimento, mudas, aclimação, sistema usual, sistema alternativo.

EVALUATION OF GUARANÁ (*Paullinia cupana* VAR. *sorbilis*) SEEDLING GROWTH UNDER TWO MANAGEMENT SYSTEMS

ABSTRACT - There are several methods to obtain and to plant guarana (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) seedlings. The use of seedlings naturally occurring is a well-established practice in the establishment of guarana plantations in Amazon region. Other techniques used are: direct seedling and production in the nursery. The latter is the most utilized. However, handling is unsuitable for seedlings, specially in relation to pot size, spacing and acclimatization in the field. Two groups of one hundred guarana seedlings derived from plants openly pollinated were evaluated during 12 months, in nursery conditions, in order to examine the effect of two management systems (usual and alternative) on seedlings growth. The leaf, stem plus petiole and root dry matter increases in the usual system was lower and slower than in the alternative system. At 8, 10 and 12 months notable differences took place. In the alternative system, after 10 months, the dry matter was 6, 9 and 4 times higher. In the alternative system, between the second and the eighth months, leaf area increase was 14,9 dm²/plant. The results will give support to improve the seedling production system.

Index terms: Guaraná, (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), seedling growth, acclimation, usual system, alternative system.

¹ Enga. - Agra., M.Sc., EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Caixa Postal 455, CEP 69000 Manaus, AM.

² Eng. - Agr., M.Sc., Consultor Convênio IICA/EMBRAPA-UEPAE de Manaus.

³ Técnico Agrícola. EMBRAPA-UEPAE de Manaus.

INTRODUÇÃO

São variados os métodos para obtenção e plantio de mudas de guaranazeiro. A semeadura direta e o emprego de mudas nascidas ao acaso (filhos) são práticas tradicionais que ainda persistem até os dias atuais, embora em pequena escala. A formação de mudas em viveiro tem sido o método mais utilizado nos últimos anos. A despeito das recomendações existentes sobre a formação das mudas (Souza & Almeida 1972, Castro 1972, Sistemas... 1976, Corrêa 1982, Escobar et al. 1984), o manejo é ainda considerado inadequado, especialmente quanto aos aspectos: tamanho do saco plástico, espaçamento e aclimação.

Nos viveiros tradicionais de guaraná as mudas são mantidas durante dez a doze meses em pequenos sacos plásticos, juntos, formando blocos compactos, provocando auto-sombreamento e conseqüentemente estiamento das mesmas. Souza & Almeida (1972) ressaltam que observações feitas em plantios novos, a partir da semeadura direta no campo, mostraram que a sombra e a umidade excessiva condicionada pelo sombreamento provisório retardou o crescimento normal das plantas. Corrêa (1982) recomenda a aclimação, através do raleamento gradativo da cobertura do viveiro, de modo que na época do plantio as mudas já estejam praticamente a pleno sol.

Escobar et al. (1982) acrescentam que em condições de ausência de competição por luz sobre plantas, e irrigação adequada, a taxa de emissão foliar situa-se entre duas e três folhas, lançadas a cada três meses. Acrescentam também os autores que a partir da aclimação a pleno sol, à idade de nove meses, o plantio poderá ser feito entre um a dois meses depois, quando as mudas voltarem a recuperar o crescimento. Nessas condições, as mudas já apresentam entre nove a dez folhas, sendo cerca de três delas compostas.

O presente trabalho objetivou avaliar o crescimento de mudas, testando dois tipos de manejo. Um deles representando o sistema usual, e o outro, o sistema alternativo, com as recomendações da pesquisa a fim de consolidar os padrões de qualidade de mudas de guaraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na sede da

EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Rodovia AM-010, km 30, durante o ano de 1983.

O ripado foi do tipo rústico, altura de 2 m, com paredes e teto de palha de palmeira, segundo recomendações do Sistema de Produção para Guaraná (1976).

O material amostrado para análise de crescimento foi oriundo de sementes de várias progênies de polinização aberta.

Manejo no viveiro

a) Sistema de manejo usual

Procurou-se empregar um manejo que fosse o mais próximo possível do utilizado pela maioria dos produtores e viveiristas, notadamente quanto a aspectos de saco plástico, arranjo das mudas no viveiro e aclimação.

Utilizaram-se sacos de polietileno preto, de 25 cm x 15 cm e 0,15 mm de espessura de 18 perfurações até à altura de 1/3 do tamanho da embalagem.

O substrato constou de terriço de mata, camada superficial (5 cm) do solo, na quantidade de cerca de 1,5 kg por saco.

A análise química do substrato apresentou: pH de 4,2; P = 4,5 ppm; K = 62 ppm; Ca = 2,21 meq%; Mg = 0,44 meq%; e Al = 1,4 meq%.

A semeadura foi indireta (Corrêa 1982). A repicagem foi realizada quando as plantas atingiram cerca de 7 cm, estágio de duas folhas embrionárias. Foram dispostas em bloco uniforme de 100 mudas (Fig. 1) com similar estágio de desenvolvimento.

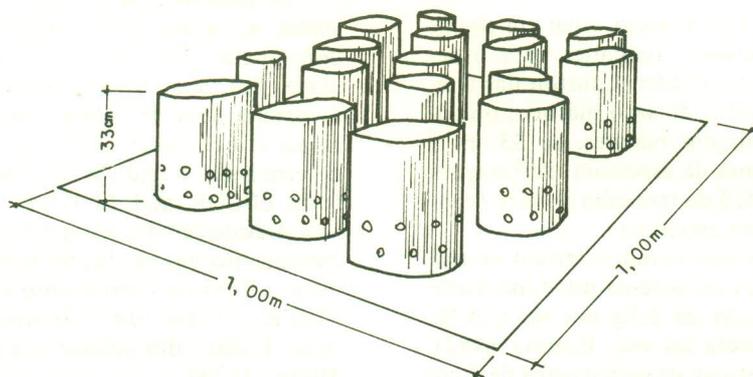
A adubação mineral constituiu numa aplicação em cobertura aos seis meses, de 2,0 g de uréia; 2,0 g de superfosfato triplo; 1,7 g de cloreto de potássio e 0,89 g de sulfato duplo de potássio e magnésio.

O controle fitossanitário constou de pulverizações quinzenais, até o oitavo mês, com uma mistura de Benlate (10 g/20 l de água) mais Cytrolane (20 ml/20 l de água) e o espalhante adesivo Agral 90 (10 ml).

Foram feitas mais duas pulverizações com Dipterex 80 PM (20 g/20 l de água) mais 10 ml do espalhante adesivo Agral 90, para combater um ataque de lagarta não identificada.

O raleamento da cobertura do ripado foi feito naturalmente, ou seja, através da queda

Sistema Alternativo



Sistema Usual

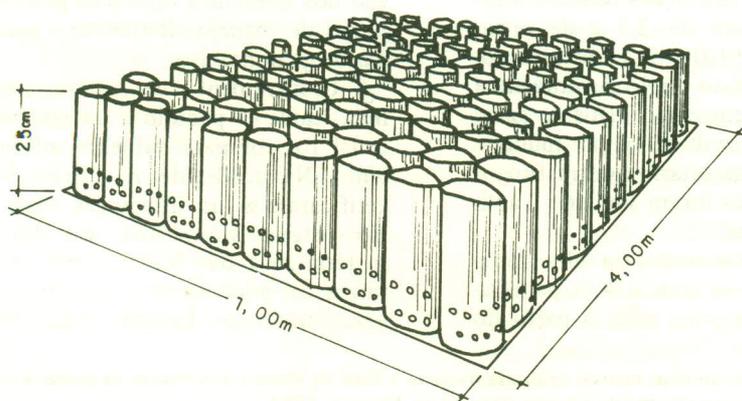


FIG. 1. Arranjo e quantidade de mudas de guaraná por m^2 de viveiro no sistema usual e alternativo.

natural das folhas secas de palmeira. As mudas somente foram expostas a pleno sol no oitavo mês, com a retirada total da cobertura do ripado. A irrigação foi efetuada quase diariamente, exceto nos dias muito chuvosos.

b) Sistema de manejo alternativo

Este diferiu do manejo usual em alguns pontos, considerados limitantes para o desenvolvimento das mudas. Constatou-se alterações no tamanho do saco plástico, optando-se por embalagens maiores, de 33 cm x 23 cm e 0,15 mm de espessura. Perfurações até a altura de 1/3 do tamanho do saco (contendo no mínimo 24 furos).

O substrato consistiu em terriço de mata, à semelhança do sistema usual, na quantidade aproximada de 3 kg por saco. A semeadura foi direta no saco (Corrêa 1982). Quando as plântulas atingiram cerca de 7 cm (com duas folhas embrionárias) foram amostradas 100 mudas e arrumadas em disposição hexagonal, ficando afastadas uma da outra de cerca de 25 cm (Fig. 1), a fim de evitar competição por luz.

A partir do terceiro mês de emergência iniciou-se um cronograma de adubação mineral, em cobertura, até o oitavo mês, conforme Tabela 1. Ainda neste mesmo período foram feitas quatro adubações foliares, utilizando-se uma mistura de 2,2 g de uréia; 2,2 g de supertríplo; 1,0 g de cloreto de potássio e 2,5 g de sulfato duplo de potássio e magnésio, diluídos em cinco litros de água. Foram utilizados cerca de 50 ml por muda.

O controle fitossanitário contra fungos e insetos e a irrigação foram similares à aplicação no manejo usual.

A aclimação das mudas foi feita gradativamente, iniciando-se com 30% de penetração de luz, até o terceiro mês. A partir do

quarto mês aumentou-se o raleamento (retirada das palhas) para 50%. Posteriormente, a palha foi gradativamente raleada, até as mudas atingirem a condição de pleno sol, entre o oitavo e nono mês.

Mensuração do crescimento

De cada sistema de manejo, foram amostradas ao acaso cinco mudas normais aos dois, quatro, seis, oito, dez e doze meses de idade. Em cada amostra foram determinados a matéria seca de folhas, caule + pecíolos, raízes e área foliar (dm^2). A área foliar foi determinada usando-se o medidor de área foliar LI-COR mod. LI 3100.

A avaliação dos parâmetros de análise de crescimento das mudas foi feita determinando-se a Taxa de Crescimento Foliar Relativo (TCFR) em $\text{dm}^2/\text{dm}^2/60$ dias e variação da Área Foliar ($\text{dm}^2/\text{planta}$), segundo Reis & Müller (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores da matéria seca das plantas, área foliar, número de folhas e altura da muda e da taxa de crescimento foliar relativo (TCFR).

A Fig. 2 ilustra a variação da matéria seca das plantas com a idade, sua distribuição nos diferentes órgãos da planta e nos sistemas de manejo alternativo e usual de mudas de guaranázeiro.

O incremento de matéria seca nas folhas, caule + pecíolo e raízes, no sistema usual foi comparativamente inferior e mais lento. Nas idades de oito, dez e doze meses verificaram-se as diferenças mais notáveis. No sistema alternativo, aos dez meses, a matéria seca das folhas, caule + pecíolo e raízes foi equivalente a seis, nove e quatro vezes superiores. Escobar et al. (1984) obser-

TABELA 1. Adubação mineral mensal utilizada durante a fase de viveiro, em mudas de guaraná oriundas de sementes, no sistema de manejo alternativo. Manaus, 1984.

Idade (meses)	Uréia (g)	Supertríplo (g)	Cloreto de potássio (g)	Sulfato duplo de K e Mg (g)	Total (g/muda)
3	1,0	1,0	-	0,8	2,8*
4 - 5	1,3	1,3	1,0	0,8	4,4
6 - 12	2,0	2,0	1,7	0,8	6,5

* Esta quantidade foi aplicada e diluída em 5 l de água. 50 ml/muda.

TABELA 2. Valores da matéria seca, área foliar, altura da muda e taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) de mudas de guaraná em dois sistemas de manejo: usual (U) e alternativo (A). Manaus, 1984 (média de cinco mudas).

Período (dias)	MST		MSF		MSC		MSR		AF		TCFR		Alt. (cm)	
	U	A	U	A	U	A	U	A	U	A	U	A	U	A
0 -	0,22	0,31	0,14	0,18	0,05	0,09	0,03	0,03	0,36	0,45	-	-	10,0	13,2
0 - 60	0,74	1,44	0,41	0,85	0,16	0,32	0,17	0,27	1,10	1,19	1,12	1,19	12,3	14,8
60 - 120	1,22	4,63	0,75	3,00	0,25	0,88	0,22	0,75	1,40	4,71	0,24	1,15	13,1	15,8
120 - 180	2,16	9,77	1,22	5,75	0,56	2,29	0,38	1,73	1,86	9,10	0,28	0,65	16,5	23,7
180 - 240	2,68	20,83	1,60	11,87	0,60	4,15	0,48	4,19	3,16	16,46	0,52	0,59	17,0	28,3
240 - 300	5,06	30,13	2,37	13,35	1,10	9,84	1,59	6,94	3,47	16,33	0,09	0,01	17,1	36,1
300 - 360	7,00	34,15	2,89	15,53	1,67	10,33	2,44	8,29	4,23	17,55	0,09	0,07	18,1	37,4

MST - Matéria seca total (g)

MSF - Matéria seca foliar (g)

MSC - Matéria seca caule + pecíolo (g)

MSR - Matéria seca raízes (g)

AF - Área foliar (dm²)

ALT - Altura da muda (cm)

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

U - Sistema Tradicional ou Usual

A - Sistema Alternativo

varam em mudas de guaraná com o mesmo manejo, um aumento substancial da matéria seca nas folhas (1,26 g a 4,43 g), entre o sexto e o oitavo mês, enquanto que nos caules e nas raízes o incremento foi inferior, 0,83 g a 1,57 g e 0,42 g a 1,25 g, respectivamente.

A aclimação a céu aberto entre o oitavo e décimo mês favoreceu o incremento da matéria seca de caule + pecíolos (Fig. 2), no sistema alternativo. Neste período, o incremento foi onze vezes superior ao observado no sistema usual. Por outro lado, verificou-se aumento considerável em altura da muda (28,3 cm a 36,1 cm), comparativamente com o sistema usual, que permaneceu praticamente inalterado (17,0 cm a 17,1 cm) no mesmo período (Tabela 2).

No sistema alternativo, entre o segundo e o oitavo mês, o incremento da área foliar foi de 14,9 dm²/planta, ou seja, sete vezes superior ao incremento observado no sistema usual (Fig. 3).

Os valores de área foliar no sistema usual foram bem inferiores aos obtidos no sistema alternativo (Tabela 2), durante os doze meses em que as mudas permaneceram no viveiro.

O efeito da aclimação a céu aberto foi bem mais visível no sistema alternativo, a julgar pelos incrementos de área foliar de 7,3 dm² entre o sexto e oitavo mês, e a redução (16,46 dm² a 16,33 dm² por planta) entre o oitavo e décimo mês (Fig. 3). No sistema usual não houve paralisação, embora os incrementos não tenham sido expressivos entre o sexto e o oitavo mês, que foi de

1,3 dm²/planta e de apenas 0,3 dm² entre o oitavo e décimo mês.

A taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) caiu sensivelmente entre o segundo e quarto mês (1,12 a 0,24 dm²/dm²/6 dias) no sistema usual (Tabela 2). Atribui-se tal fato aos efeitos da repicagem e ao sombreamento no viveiro que, neste período, fica em torno de 70%. A partir do quarto mês, nota-se o aumento da TCFR, o que parece indicar que as plantas já se recuperaram da repicagem. Por outro lado, a maior penetração de luz devido à queda natural das folhas de palmeira da cobertura do viveiro também favoreceu o incremento da TCFR. No sistema alternativo houve uma resposta inversa entre o quarto e oitavo mês, quando a TCFR caiu de 1,15 a 0,59 dm²/dm²/60 dias. Este comportamento pode ser devido ao raleamento conduzido já a partir do terceiro mês (Fig. 4), uma vez que neste sistema não houve repicagem, a sementeira foi direta no saco plástico.

Novamente a aclimação a céu aberto no oitavo mês provocou uma queda da TCFR em ambos os sistemas (Fig. 4), com posterior recuperação a partir do décimo mês. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Escobar et al. (1984), empregando também o manejo alternativo conforme Fig. 4. Observou-se, no entanto, que o efeito da aclimação nesse período foi mais sensível para as mudas sob condição de manejo alternativo. Acredita-se que este comportamento se deve a maior área foliar observada e possivelmente a uma maior transpiração.

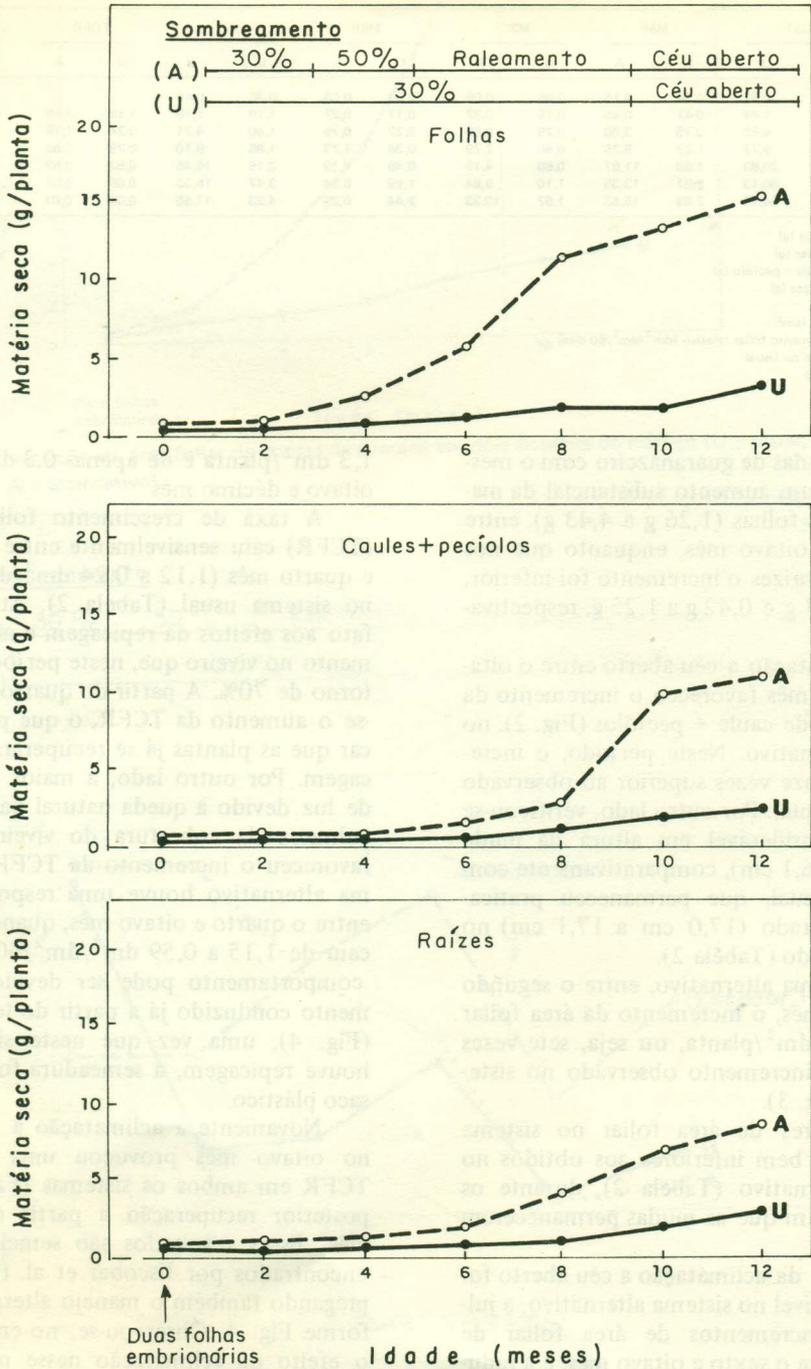


FIG. 2. Distribuição da matéria seca de mudas de guaraná em dois sistemas de manejo (U = usual; A = alternativo).

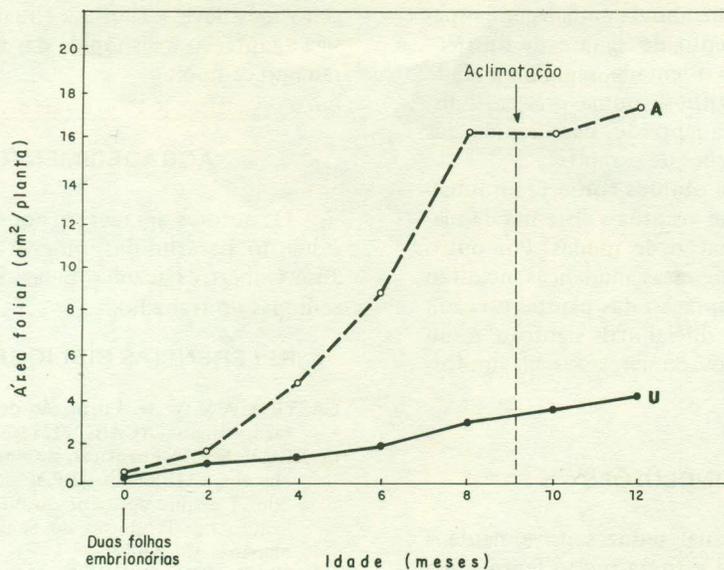


FIG. 3. Variação da área foliar de mudas de guaraná em dois sistemas de manejo (U = usual; A = alternativo).

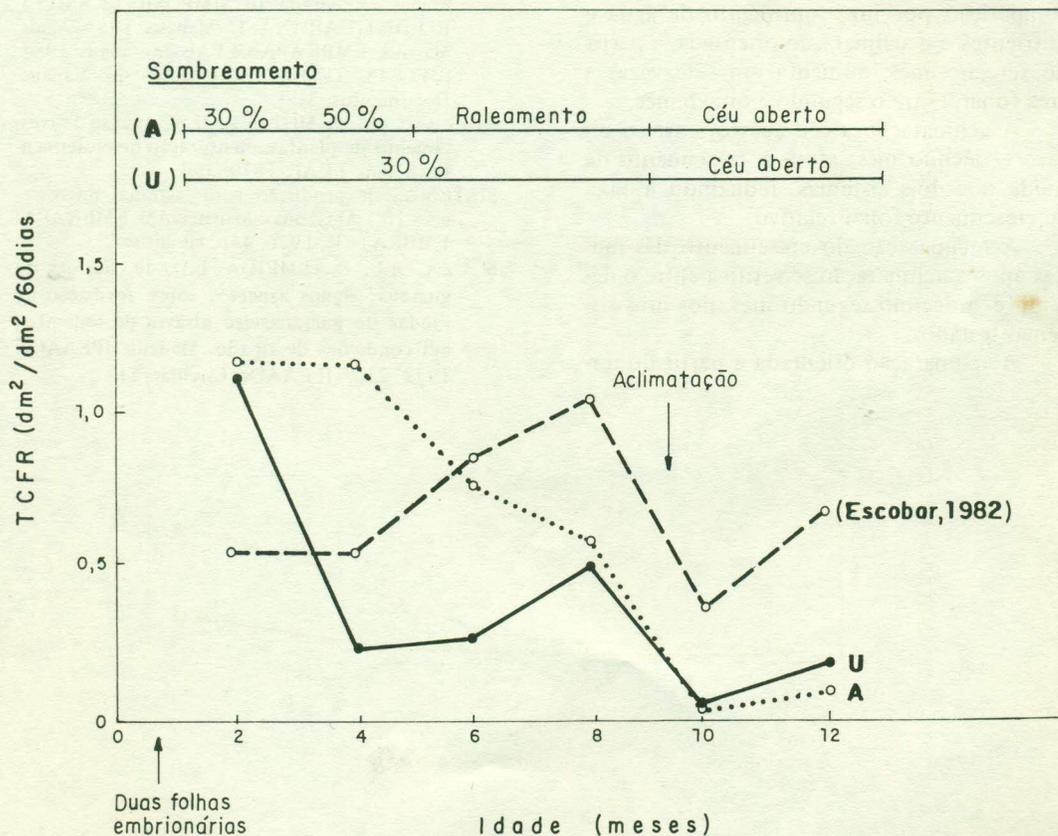


FIG. 4. Variação da taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) de mudas de guaraná em dois sistemas de manejo (U = usual; A = alternativo).

Aliado ao tamanho da embalagem, espaçamento, suprimento de água e de nutrientes, a aclimação orientada, segundo a idade das mudas, constitui-se numa prática indispensável para a adaptação mais rápida das plantas em condições de campo.

Os resultados obtidos forneceram subsídios para melhorar os atuais sistemas de manejo para a formação de mudas. Por outro lado, estima-se que essas mudanças incidirão numa melhor adaptação das plantas no campo e crescimento inicial mais vigoroso, resultando em plantios comerciais mais uniformes.

CONCLUSÕES

O sistema usual reduz sensivelmente a matéria seca total e torna muito lento o desenvolvimento da muda.

O tamanho da embalagem, ausência de competição por luz, suprimento de água e nutrientes e a aclimação orientada, a partir do terceiro mês, aumenta em sete vezes a área foliar, entre o segundo e oitavo mês.

A aclimação a céu aberto, entre o oitavo e décimo mês, afeta o crescimento da muda nos dois sistemas, reduzindo a taxa de crescimento foliar relativo.

A recuperação do crescimento das mudas após a aclimação se verifica entre o décimo e o décimo segundo mês, nos dois sistemas testados.

A aclimação orientada a partir do ter-

ceiro mês deve ser feita a fim de que se consiga adaptação mais rápida das mudas de guaraná no campo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca, Jasiel César e José Gilberto Façanha, pelas sugestões apresentadas no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, A.M.G. de. *Formação de mudas de guaraná*. Manaus, ACAR-AM, 1972. 17p.
- CORRÊA, M.P.F. *Formação de mudas de guaraná*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 20p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Produção de Sementes e Mudanças, Manaus, AM, 1982.
- ESCOBAR, J.R.; CORRÊA, M.P.F.; BARRETO, J.F. & DANTAS, J.C.R. Observações sobre o desenvolvimento de mudas e crescimento de mudas de guaraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GUARANÁ, 1., Manaus, 1983. *Anais*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p.427-45. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 3).
- REIS, G.G. dos & MÜLLER, N.W. *Análise de crescimento de plantas, mensuração de crescimento*. Belém, FCAP, 1979. 39p.
- SISTEMAS de produção para guaraná: microrregião 10 - Amazonas. Manaus, AM, EMBRAPA/EMBRATER, 1976. 44p. (Boletim 2).
- SOUZA, A.F. & ALMEIDA, L.D. de. *Cultura do guaraná; alguns aspectos sobre formação de mudas de guaranazeiro através de sementes, em condições de ripado*. Manaus, IPEAAOc, 1972. 23p. (IPEAAOc. Circular, 1).