

# CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO CACAUEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM FUNÇÃO DO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS<sup>1</sup>

Paulo Júlio da SILVA NETO<sup>2</sup>  
Olinto Gomes da ROCHA NETO<sup>3</sup>  
Oswaldo Ryohei KATO<sup>4</sup>

**RESUMO:** A duração do tempo em que as espécies de plantas daninhas apresentam maior competição com a cultura do cacaueteiro assume grande importância para o estabelecimento de um programa de controle. O objetivo do trabalho é determinar o período em que a cultura do cacaueteiro em sistemas agroflorestais deve ser mantida no limpo e aquele em que a cultura pode conviver com uma população natural de plantas daninhas, sem afetar o seu crescimento e desenvolvimento. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Paulo Dias Morelli, localizada em Medicilândia – PA. O clima da região é do tipo Aw e o solo tipo Terra Roxa Estruturada Eutrófica. Foram testados os seguintes tratamentos: 1-) sem competição dezembro/janeiro; 2-) sem competição março/abril; 3-) sem competição junho/julho; 4-) sem competição dezembro/janeiro e junho/julho; 5-) sem competição março/abril e setembro/outubro; 6-) sem competição dezembro a maio; 7-) sem competição junho a novembro; 8-) sem competição durante todo o período do ano; e 9-) competição durante todo o período do ano. Os tratamentos 7 e 8 apresentaram melhores incrementos de crescimento vegetativo, principalmente em diâmetro do caule. Por outro lado, foram detectados nos tratamentos 1 e 9 os menores valores. Estes resultados indicam que o período de competição das plantas daninhas com o cacaueteiro está situado nos meses de junho a novembro, período de baixa precipitação pluvial.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Crescimento Vegetativo, Competição, Plantas Daninhas, Manejo, Amazônia

---

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 18.12.07

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador da CEPLAC/SUPOR, Professor do IESAM.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

## COCOA TREE GROWTH AND PRODUCTION IN AGROFORESTRY SYSTEMS ACCORDING TO WEED MANAGEMENT

**ABSTRACT:** The period of time in which weed species present more competition with the cocoa culture turns out to be very important to the establishment of a control program. This paper aims to observe the times of the year when the cocoa culture must be kept clean and those when it can coexist with natural weed populations without affecting its growth and development. The experiment was carried out at the Experimental Station Paulo Dias Morelli, located in Medicilândia-PA. The climate of the region is Aw and the soil is TRE. The following treatments were tested: 1- no competition December/January; 2- no competition March/April; 3- no competition June/July; 4- no competition December/January and June/July; 5- no competition March/April and September/October; 6- no competition from December to May; 7- no competition from June to November; 8- no competition the whole year; 9- competition during the whole year. The treatments 7 and 8 presented the best increase in vegetative growth, especially in trunk diameter. The lowest values were identified in treatments 1 and 9. This indicates that the competition of weeds with cocoa in agroforestry systems occurs during the months of June to November, when pluvial precipitation is low.

**INDEX TERMS:** Vegetative growth, Cocoa, Competition, Weeds, Management, Amazonia

### 1 INTRODUÇÃO

A competição existente entre as lavouras implantadas e as plantas daninhas é, sem dúvida, um dos grandes problemas enfrentados pelos agricultores na exploração econômica das atividades agrícolas. Um número considerável de trabalhos científicos apresenta resultados no que se refere à pesquisa de períodos de interferência de plantas daninhas em culturas anuais. Entretanto, para culturas semiperenes e perenes os resultados de pesquisa são escassos, referindo-se, entretanto, até o momento, apenas às culturas da cana-de-açúcar (BLANCO; OLIVEIRA; ARAÚJO, 1979; BLANCO; OLIVEIRA; COLETI, 1981; PITELLI, 1985; KUYA et al., 2000, 2001), do citros (BLANCO; OLIVEIRA, 1978; RIBEIRO, 1989) e do café (BLANCO; OLIVEIRA; PUPO, 1982; FERNANDES, 1986; FRIESSLEBEN; POHLAN; FRANKE, 1991).

A competição é largamente utilizada para avaliar os efeitos nocivos, entre si, de duas ou mais plantas da mesma espécie ou de espécies diferentes que ocorrem num mesmo período de tempo e espaço definido (SILVA, 1983). De modo geral, a competição entre as plantas daninhas e as cultivadas ocorre principalmente pelos fatores relacionados diretamente com o crescimento e desenvolvimento destas plantas, como: água, luz e nutrientes, também conhecidos como fatores de competição, além da alelopatia.

Na cultura do cacaueteiro em sistemas agroflorestais, a competição pelos fatores de crescimento tem sido muito variada e, por esse motivo, não existe até o momento uma recomendação precisa quanto ao número de controles a serem efetuados durante os primeiros quatro anos. Porém, é indispensável o controle de invasoras, o qual deverá persistir

até que a plantação tenha desenvolvido copa suficiente para reduzir a competição das mesmas pelo efeito da sombra. Para tanto, as recomendações do manejo do cacau no campo indicam que nos primeiros anos, dependendo da classe e tamanho das plantas daninhas, a área plantada necessita de seis a oito limpas anuais (GARCIA, 1970), e de dois a sete controles manuais por ano (SHENK, 1972), de seis a dez capinas por ano (VENEGAS, 1978), de quatro a seis roçagens durante o ano (SILVA NETO, 1994; SILVA NETO et al, 2001) e de quatro roçagens por ano, diminuindo-se à medida que a lavoura se desenvolve (MANDARINO; SANTOS, 1979; SANTOS; SANTOS; SCERNE, 1980; GARCIA et al., 1985).

As plantas daninhas em geral retiram grandes quantidades dos elementos essenciais necessários ao seu crescimento e desenvolvimento, competindo fortemente com as culturas. Estudos têm demonstrado que um hectare de gramíneas extrai muito mais nitrogênio, fósforo e potássio do solo que um hectare de cacau (REYES, 1970).

Silva e Pereira (1983), pesquisando o grau de competitividade por nutrientes entre plantas do capim canoã e cacau, em casa de vegetação, durante um período de três meses, observaram uma redução de 42% no peso da matéria seca total dos cacauzeiros cultivados em competição com a gramínea, em comparação com os cacauzeiros cultivados isoladamente. A redução foi menor (20%), mas também significativa, quando se comparou o peso do capim canoã cultivado isoladamente. Os resultados do conteúdo médio de nutrientes mostraram que as plântulas de capim canoã continham em média 2,1 vezes mais nitrogênio, 1,8 vez mais fósforo e 5,6 vezes mais potássio que os cacauzeiros.

Vinhas, Pereira e Muller (1982), avaliando o efeito de constantes tratamentos culturais químicos (herbicidas) e mecânicos (roçagens) sobre uma vegetação herbácea indesejada, em uma área a ser preparada para implantação de cacauzeiros, determinaram que na parte sob constante manejo cultural a fitomassa de cada metro quadrado de terreno reteve 3,66g de Mg; 8,65g de Ca; 7,42g de K; e 2,13g de P, enquanto na área não tratada esses valores foram, respectivamente, 12,14g; 27,01g; 50,11g; e 7,87g. A fitomassa na área não tratada e tratada foi da ordem de 2.262 g/m<sup>2</sup> e de 214g/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Em uma comunidade de plantas daninhas em áreas destinadas à implantação de cacauzeiros, Mori et al. (1980) calcularam uma taxa de produção de matéria seca de 4,5 g/m<sup>2</sup>/dia, sendo que as monocotiledôneas forneceram quase duas vezes mais biomassa do que as dicotiledôneas, e as famílias Cyperaceae e Poaceae foram as de maior produtividade. Isto evidencia que as plantas daninhas extraem do solo quantidades apreciáveis de nutrientes, além de competir por água, luz etc.

Pesquisando a eficiência agroeconômica de diferentes métodos de controle de invasoras em cacauzeiros, Muller et al. (1979) observaram, através de resultados preliminares, que o intervalo de aplicação dos herbicidas simazine + paraquat e o diuron + paraquat se faz em torno de quatro meses, e os tratamentos com facão e moto-roçadeira apresentaram um intervalo de dois meses, exceto na fase inicial do experimento, quando a precipitação foi menos acentuada. Os intervalos de aplicação foram realizados de acordo com a necessidade, ou seja, quando a porcentagem de infestação atingiu aproximadamente 50%.

Vários fatores interferem no grau de competição: espécies que estão em confronto, densidade de população das espécies e período de competição. Esses fatores podem ser modificados por práticas culturais, em épocas certas, pelas condições físicas e de fertilidade do solo e pelas condições climáticas durante o ciclo da cultura.

Desses fatores, a duração do tempo em que as espécies de plantas daninhas apresentam maior competição com a cultura assume grande importância para o estabelecimento de um programa de controle com o objetivo de minimizar os prejuízos que os mesmos podem ocasionar. Além desses aspectos, a identificação do tempo de convivência sem competição reduzirá a utilização de produtos químicos (herbicidas) na lavoura de cacau e também as limpezas realizadas através de roçagens e capinas.

Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi determinar o período em que a cultura do cacauzeiro em sistemas agroflorestais deve ser mantida no limpo e aquele em que a cultura pode conviver com uma população natural de plantas daninhas, sem afetar o seu crescimento e desenvolvimento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental Paulo Dias Morelli, pertencente à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, localizada no km 100 da rodovia BR 230 (Transamazônica), no município de Medicilândia, estado do Pará-PA, de coordenadas geográficas de latitude 3° 30'00" S e longitude 53° 02'00" W.

O clima da região é do tipo Aw, tropical úmido, segundo a classificação de Koppen. A temperatura média anual é de 24,3 °C. A umidade relativa do ar apresenta-se elevada, acima de 80%, em todos os meses do ano, associada a uma pequena amplitude anual. A precipitação pluvial média anual é de 2.084 mm, com duas estações bem distintas, a saber: uma chuvosa, que tem início no mês de dezembro e se prolonga até maio, e outra seca que corresponde aos meses restantes, ocorrendo precipitações pluviais esparsas nesse período. Os excedentes hídricos manifestam-se nos cinco primeiros meses do ano, época de maior pluviosidade. A deficiência hídrica no solo ocorre nos meses de julho a novembro, coincidindo com o período de menor ocorrência de chuva (SCERNE; SANTOS, 1994).

De acordo com Neves, Dias e Barbosa (1981), o solo da área experimental é do tipo Terra Roxa Estruturada Eutrófica. São solos medianamente profundos, argilosos, bem drenados, com boa retenção de umidade, de alta fertilidade natural e ocorrem em relevo ondulado.

Para se estudar os períodos com e sem competição de plantas daninhas, os arranjos dos tratamentos foram estabelecidos com base na precipitação pluvial, tendo em vista que essa, juntamente com a radiação global, são os componentes mais importantes do clima (MOTA, 1977). Na região amazônica, onde é abundante, a chuva se constitui no parâmetro que apresenta maior variação (CARDON et al., 1987). Esta evidência consta na Tabela 1, a qual apresenta os dados climáticos médios calculados mensalmente a partir do ano de 1983, em Medicilândia-PA, coletados no Posto

Meteorológico da Estação Experimental Paulo Dias Morelli a 3°30'30"S e 52°58'30"W.

Dessa forma, os tratamentos foram previstos nos diversos meses observando-se os seguintes aspectos: início do período chuvoso (janeiro), início do período seco (junho), meio do período chuvoso (março e abril), meio do

período seco (setembro e outubro), final do período seco (novembro), final do período chuvoso (maio), todo o período chuvoso (dezembro a maio), todo o período seco (junho a novembro), todo o período chuvoso mais todo o período seco (janeiro a dezembro).

Tabela 1 – Dados climáticos médios coletados no período dos anos de 1983 a 2003. PP = precipitação pluvial; UR = Umidade relativa; Tm – Temperatura média; Tx = Temperatura máxima e Tn = Temperatura mínima.

Meses	PP (mm)	UR (%)	Tm (°C)	Tx (°C)	Tn (°C)
Janeiro	247,8	88,5	24,0	29,3	18,3
Fevereiro	278,9	89,9	23,7	29,0	18,1
Março	340,8	90,5	23,8	29,0	18,2
Abril	313,4	90,5	24,0	29,3	18,4
Mai	194,6	89,0	24,3	29,8	18,4
Junho	100,4	85,9	24,4	30,2	18,1
Julho	58,8	83,4	24,3	30,6	17,5
Agosto	42,2	82,1	24,6	31,5	17,4
Setembro	71,8	82,8	25,0	31,7	17,7
Outubro	78,4	82,5	25,1	31,9	18,0
Novembro	92,9	83,9	24,8	30,9	17,8
Dezembro	140,4	85,6	24,5	30,3	18,3
Total	1960,4	-	-	-	-
Média	-	86,2	24,4	30,3	18,0

Fonte : CEPLAC/Posto Meteorológico (adaptada pelo autor).

O experimento teve duração de quatro anos, com início em 1999 e término em 2003. A análise estatística foi efetuada através da análise de variância, sob um delineamento experimental de blocos ao acaso com nove

tratamentos (Quadro 1), quatro repetições e comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de erro de 0,01, utilizando o programa Minitab.

Quadro 1. Ensaio com os tratamentos e condições de períodos com ou sem competição de plantas daninhas.

Tratamento	Condição	Meses
T1	Sem competição	Dezembro e janeiro
T2	Sem competição	Março e abril
T3	Sem competição	Junho e julho
T4	Sem competição	Dezembro, janeiro, junho e julho
T5	Sem competição	Março, abril, setembro e outubro
T6	Sem competição	Dezembro a maio
T7	Sem competição	Junho a novembro
T8	Testemunha sem competição	Janeiro a dezembro
T9	Testemunha com competição	Janeiro a dezembro

Os tratamentos se constituíram em manter as parcelas experimentais com e/ou sem competição de plantas daninhas com os cacauzeiros em sistemas agroflorestais. As plantas daninhas foram controladas por meio de roçagens nos meses sem competição, durante todo o período de execução do experimento, de 1999 a 2003.

As parcelas experimentais foram constituídas de 35 cacauzeiros, plantados no espaçamento 3,0m x 3,0m, sendo as linhas e colunas externas consideradas como bordaduras. Dessa forma, cada parcela útil foi constituída de 15 plantas, separadas entre si por bordadura dupla. Assim, a área total do experimento foi de 1,26 ha de cacauzeiros dos seguintes materiais genéticos: PA121 x MA15; IMC67 x MA15; P7 x CAB0017; SCA6 x ICS1 e CA6 x MOCORONGO1.

O sombreamento provisório implantado de dezembro de 1998 a janeiro de 1999 foi a bananeira (*Musa* spp), no espaçamento de 3,0 m x 3,0 m. O definitivo foi implantado em janeiro e fevereiro de 1999, formando o sistema agroflorestal, com as seguintes espécies arbóreas no espaçamento de 24 m x 24 metros + uma no centro: eritrina (*Erythrina* spp), mogno (*Swietenia*

*macrophylla*), teca (*Tectona grandis*), cumaru (*Dipterix odorata*), andiroba (*Carapa guianensis*) e mogno africano (*Khaya ivorensis*). Na época do plantio do cacauzeiro, em fevereiro de 1999, a área experimental foi totalmente capinada e a partir daí considerou-se iniciada a competição entre os cacauzeiros e as plantas daninhas.

O manejo do cacauzeiro em sistemas agroflorestais através das práticas agrícolas, exceto para o controle de plantas daninhas, foi realizado de acordo com Garcia et al. (1985) e Silva Neto et al. (2001).

Os parâmetros de avaliação da competição das plantas daninhas com o cacauzeiro foram os seguintes: a) crescimento e desenvolvimento vegetativo do cacauzeiro, através de medições do diâmetro do caule (30 cm do solo) e da altura total do cacauzeiro; b) produção inicial dos cacauzeiros; c) coleta de dados climáticos no Posto Meteorológico da CEPLAC; d) crescimento das espécies arbóreas que formam o sistema agroflorestal com o cacauzeiro através de medições dendrométricas (diâmetro à altura do peito-DAP tomado a 1,30 metros do solo; altura total) no final do período de execução do experimento.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices médios de medições do crescimento do cacaueteiro, avaliados através do diâmetro do caule e da altura total, por tratamento, foram organizados em ordem de datas crescentes de avaliações, sendo A = novembro/1999, B= abril/2000, C= novembro/2000, D= julho/2001, E= dezembro/2001, F= julho/2002 e G= Janeiro/2003.

Nas duas primeiras avaliações, os dados das análises estatísticas contidos na Tabela 3 revelam que todas as medidas de diâmetro do caule são iguais estatisticamente ( $p = 0,01$ ). Entretanto, a partir da 3ª avaliação, quando a competição entre as plantas daninhas e os cacaueteiros começa a mostrar os seus efeitos, aparecem dois contrastes. O primeiro são os dados médios do diâmetro do caule (mm)

do T8 (sem competição durante todo o período), que começam a apresentar as maiores médias em milímetros nas seguintes avaliações: C=33,8; D=49,3; E=61,4; F=71,7 e G=79,3; o segundo, o T9 (com competição durante todo o período), apresentando as menores médias nas seguintes avaliações: C=23,3; D=35,8; E=43,6; F=52,1 e G=59,5 (Tabela 3). Entre estes dois contrastes, verificou-se que o T7 (sem competição de junho a novembro) foi o melhor entre os demais e igual ao T8. Estes dois foram os que tiveram melhores efeitos sobre o crescimento, enquanto os piores foram T1 (sem competição dezembro e janeiro), T2 (sem competição março e abril), T3 (sem competição junho e julho) e T9 (com competição de janeiro a dezembro). O T4 (sem competição dezembro, janeiro, junho e julho), aparece como um tratamento intermediário entre os melhores e os piores (Tabela 2).

Tabela 2 – Diâmetro médio do caule de cacaueteiros nas diferentes condições de períodos de avaliações com ou sem competição de plantas daninhas

TRATAMENTO	Diâmetro do Caule (mm)						
	A (nov/99)	B (abr/00)	C (nov/00)	D (jul/01)	E (dez/01)	F (jul/02)	G (jan/03)
T1 (dez/jan)	11,2 a	16,4 a	25,4 bc	38,1c	45,3 de	55,3 de	64,0 cd
T2 (mar/abr)	10,6 a	15,2 a	25,8 bc	41,2 bc	48,2 cde	56,4 cde	64,2 cd
T3 (jun/jul)	13,2 a	17,3 a	27,6 bc	41,2bc	49,9 cde	55,9 cde	65,0 cd
T4 (dez/jan/jun/jul)	12,7 a	18,7 a	29,0 abc	44,6 ab	52,8 bc	61,9 bc	69,7 bc
T5(mar/abr/set/out)	12,1 a	16,0 a	27,9 abc	43,1 bc	51,6 bc	60,0bcde	68,1 bc
T6 (dez a mai)	11,2 a	17,3 a	28,1 abc	42,9 bc	51,1 bcd	61,1 bcd	68,8 bc
T7 (jun a nov)	13,4 a	19,3 a	29,6 ab	44,7 ab	56,1ab	64,7 d	73,2 ab
T8 (jan a dez)	13,4 a	20,6 a	33,8 a	49,3 a	61,4a	71,7a	79,3a
T9 (jan a dez)	11,1 a	15,2 a	23,3 c	35,8 c	43,6e	52,1 e	59,5 d
C.V. (%)	30,4	28,5	26,2	22,13	21,25	18,36	17,40

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os resultados demonstraram que as plantas daninhas existentes na área experimental competiram com a cultura do cacaueteiro, reduzindo o seu crescimento, principalmente em termos de diâmetro do caule.

Com relação às plantas daninhas, foram identificadas na área experimental 23 espécies de plantas invasoras, distribuídas em 11 famílias. As famílias Commelinaceae e Gramínea (Poaceae) apresentaram maior frequência. As principais plantas daninhas que ocorreram na área experimental foram: o *Panicum maximum* Jacq, *Commelina benghalensis*, *Alternanthera tenella* Colla, *Andropogon leucostachyus* Kunt, *Emilia sonchifolia* (L.) DC., *Hyptis lophanta* Mart., *Hyptis mutabilis* (A. Rich.) Briq., *Phyllanthus niruri* L., *Spermacoce verticillata* L. Destas, o *Panicum maximum* Jacq estava presente em todos os lugares da área, com frequência acima de 50%.

Observa-se também que essa competição foi diferenciada conforme a época do ano. Quando foram eliminadas as plantas daninhas no período de menor precipitação pluvial, isto é, aquele situado entre junho a novembro, englobando o T7, o crescimento do cacaueteiro em termos de diâmetro do caule não foi prejudicado. Por outro lado, quando a competição deixou de ser neutralizada neste período, o crescimento do cacaueteiro foi

prejudicado, principalmente nos tratamentos em que a competição não foi controlada em tempo algum (T9).

Esses resultados sugerem que o período de máxima interferência das plantas daninhas com o cacaueteiro está situado nos meses de junho a novembro.

Com relação à altura total dos cacaueteiros, verificou-se que todas as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p = 0,01$ ) nas avaliações nos períodos: A = novembro/1999, B= abril/2000, C= novembro/2000, E= dezembro/2001, F= julho/2002 e G= Janeiro/2003; enquanto que na avaliação do período D= julho/2001, somente as médias do tratamentos T1 (sem competição dezembro e janeiro) e T8 (sem competição de janeiro a dezembro) são diferentes entre si (Tabela3).

As menores alturas totais verificadas na última avaliação (Tabela 3) foram devidas à realização de poda dirigida em todos os tratamentos, com eliminação de ramos mais altos, como prevenção para o futuro controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*), pois se tem verificado uma maior facilidade de manejo do controle cultural dessa doença com plantas de até no máximo 3,5 metros de altura (ANDEBRHAN; ALMEIDA, 1991; SILVA NETO, 2001).

Tabela 3 – Altura total média de cacauzeiros nas diferentes condições de períodos de avaliações com ou sem competição de plantas daninhas.

TRATAMENTO	Altura Total de Cacauzeiros (cm)						
	A (nov/99)	B (abr/00)	C (nov/00)	D (jul/01)	E (dez/01)	F (jul/02)	G (jan/03)
T1 (dez/jan)	108a	120a	185a	219 b	249a	263a	236a
T2 (mar/abr)	100a	117a	191a	236ab	268a	278a	242a
T3 (jun/jul)	111a	130a	199a	239ab	260a	270a	232a
T4 (dez/jan/jun/jul)	107a	123a	188a	225ab	250a	253a	222a
T5(mar/abr/set/out)	106a	125a	192a	234ab	265a	267a	244a
T6 (dez a mai)	106a	121a	189a	238ab	266a	278a	238a
T7 (jun a nov)	109a	130a	192a	234ab	257a	269a	225a
T8 (jan a dez)	112a	133a	206a	251a	278a	281a	234a
T9 (jan a dez)	105a	123a	186a	233ab	262a	283a	238a
C.V. (%)	29,4	28,3	26,1	26,6	24,3	22,9	26,6

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Com relação aos dados médios de diâmetro do caule e altura total dos cacauzeiros nos diversos materiais genéticos e nas diferentes fases de avaliações, verificou-se que os materiais genéticos PA121x MA15 e o P7x CAB 0017 foram os que apresentaram maior incremento no crescimento, quando submetidos à competição de plantas daninhas. O contrário foi observado com o IMC67 x MA15. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas nos diversos períodos de avaliações para as médias do diâmetro do

caule dos materiais genéticos SCA6 x ICS1 e CA6 x MOCORONGO1 (Tabelas 4 e 5).

Em termos de diâmetro do caule, as maiores diferenças (14,2mm) foram observadas entre os materiais genéticos P7 x CAB 0017 e IMC67 x MA15 na avaliação G (jan/03). A menor diferença (3,1 mm) foi entre os materiais genéticos PA121x MA15 e P7 x CAB 0017 na avaliação C (nov/00). O mesmo também se verificou para a altura dos cacauzeiros (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 – Médias dos diâmetros de cacauzeiros por material genético através dos períodos de avaliação (A a G).

Material Genético	Avaliações						
	A (nov/99)	B (abr/00)	C (nov/00)	D (jul/01)	E (dez/01)	F (jul/02)	G (jan/03)
PA121x MA15	16,25a	22,31a	33,79 a	48,02a	56,16a	64,64a	72,58a
IMC67 x MA15	9,39 b	13,89c	23,00 b	36,21c	44,22c	53,40c	61,08c
P7 x CAB 0017	13,46ab	19,40ab	30,71 a	46,89a	57,55a	67,17a	75,31a
SCA6 x ICS1	10,79b	15,61bc	25,90 b	39,81bc	48,94b	56,40bc	64,79bc
CA6 x MOCORONGO1	10,70b	15,35bc	25,81 b	40,78bc	48,73b	57,94b	66,12b
C.V. (%)	22,72	22,59	22,65	20,30	19,95	16,69	16,11

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 5 – Médias de altura total de cacauzeiros por material genético através dos períodos de avaliação (A a G).

Material Genético	Avaliações						
	A (nov/99)	B (abr/00)	C (nov/00)	D (jul/01)	E (dez/01)	F (jul/02)	G (jan/03)
PA121x MA15	140a	148 a	217 ab	254 ab	280 ab	284 ab	243 b
IMC67 x MA15	82 c	100 c	150 d	195 c	228 c	245 c	212 c
P7 x CAB 0017	116a	150 a	221 a	275 a	294 a	302 a	270 a
SCA6 x ICS1	106 b	126 b	196 b	237 b	268 b	278 b	233 bc
CA6 x MOCORONGO1	91 bc	101 c	175 c	210 c	237 c	247 c	215 c
C.V. (%)	22,73	22,97	22,02	23,81	22,67	21,40	27,59

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Com relação à produção dos cacauzeiros em sistemas agroflorestais submetidos aos diversos períodos de competição, observou-se que os dados iniciais coletados nos anos de 2002 e 2003 (Tabela 6) mostram de forma destacada que o tratamento T8 (sem competição de janeiro a dezembro) apresentou a melhor produção, variando,

respectivamente, de 545 a 1246 kg/ha de amêndoas secas de cacau. O contrário ocorreu com o tratamento 9 (com competição no período de janeiro a dezembro), apresentando produções, respectivamente para os anos, de 58 a 327 kg/ha. Dessa forma, infere-se que os tipos de tratamentos interferem na quantidade inicial de cacau produzida.

Tabela 6- Produtividade do cacau em quilos de amêndoas seca /ha\* em função das diferentes condições de períodos de competição com as plantas daninhas.

Trat.	Condição	Meses	2002	2003
T1	Sem competição	Dezembro e janeiro	100 b	625 bc
T2	Sem competição	Março e abril	150 b	610 bc
T3	Sem competição	Junho e julho	95 b	524 bc
T4	Sem competição	Dezembro, janeiro, junho e julho	252 a	728 b
T5	Sem competição	Março, abril, setembro e outubro	173 b	739 b
T6	Sem competição	Dezembro a maio	142 b	710 b
T7	Sem competição	Junho a novembro	287 a	592 bc
T8	Test. sem competição	Janeiro a dezembro	545 a	1246 a
T9	Test. com competição	Janeiro a dezembro	58 b	327 c
Coeficiente de Variação (%)			74,2	36,6

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

\* Estimada em 40% do peso de sementes úmidas.

Quatro anos após o plantio das espécies arbóreas, observaram-se os dados dendrométricos mostrados na Tabela 7. Das espécies utilizadas na área experimental, verifica-se que a eritrina, a teca e o mogno africano são as que apresentaram um rápido crescimento. A eritrina foi a que apresentou o maior incremento do diâmetro à altura do peito

(DAP) com valor de 22,4cm, seguida do mogno africano com 18,9cm. Com relação à altura total, o mogno africano também apresentou maior crescimento, atingindo 12,6 metros (Tabela 7). Essa espécie apresentou melhor desenvolvimento, demonstrando ser uma das promissoras para utilização em sistemas agroflorestais na região.

Tabela 7 – Médias de variáveis dendrométricas de espécies arbóreas com 04 anos de idade implantadas com o cacau em sistema agroflorestal. Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e Altura Total (AT).

Nome da Espécie	DAP (cm)	Altura Total (m)
Eritrina ( <i>Erythrina</i> spp),	22,4	8,3
Mogno africano ( <i>Khaya ivorensis</i> ).	18,9	12,6
Teca ( <i>Tectona grandis</i> ),	15,3	10,8
Mogno ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	9,5	7,6
Andiroba ( <i>Carapa guianensis</i> )	8,6	7,4
Cumarú ( <i>Dipterix odorata</i> )	2,4	4,0

Dentre as espécies arbóreas, o cumaru foi o que apresentou o menor crescimento, tanto em termos de diâmetro à altura do peito como em altura total. Essa espécie também foi a que apresentou maior perda, não se constituindo em uma opção recomendável para utilização na implantação de cacaueteiro em sistemas agroflorestais, principalmente na região onde foi realizado o estudo.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições em que se realizou a pesquisa permitem a formulação das seguintes conclusões:

- a) as plantas daninhas existentes na área experimental competiram com a cultura do cacaueteiro, reduzindo o seu crescimento, principalmente em termos de diâmetro do caule, além da produção inicial de amêndoas dos cacaueteiros;
- b) o período de maior competição das plantas daninhas com o cacaueteiro em sistemas agroflorestais é junho a novembro, quando há menor precipitação pluvial;
- c) o melhor tratamento foi o T7 (sem competição de junho a novembro), seguido do T4 (sem competição em dezembro/janeiro e junho e julho); ambos foram semelhantes ao T8 (sem competição de janeiro a dezembro);
- d) os piores tratamentos foram T1 (sem competição dezembro e janeiro), T2 (sem competição março e abril), e T3 (sem competição junho e julho), os quais tiveram comportamento semelhante ao T9 (com competição de janeiro a dezembro);
- e) A produção inicial dos cacaueteiros para os anos de 2002 e 2003 foi, respectivamente, para o T8 (sem competição de janeiro a dezembro) 550 e 1259 kg/ha de amêndoas secas e para o T9 (com competição de janeiro a dezembro) 58 e 327 kg/ha de amêndoas secas;
- f) Das espécies arbóreas utilizadas, as que mais se destacaram em termos de crescimento em diâmetro à altura do peito e altura total foram a eritrina (*Erythrina* spp), a teca (*Tectona grandis*) e o mogno africano (*Khaya ivorensis*).

#### REFERÊNCIAS

- ANDEBRHAN, T; ALMEIDA, L. C. Influência da poda arquitetural no controle da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Coordenadoria Regional da Amazônia. *Informe de Pesquisa 1989/90*. Belém, 1991. p. 63-64.
- BLANCO, H.G., OLIVEIRA, D. A. Estudo dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha. *Arq. Inst. Biol.*, v.45, p. 25-36, 1978.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_.; ARAUJO, J. M. B. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar. I. Período crítico de competição produzido por uma comunidade natural de dicotiledôneas em cultura de ano. *O Biológico*, v.45, p.131-140, 1979.

- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A; COLETI, J. T. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar. II. Período crítico de competição produzido por uma comunidade natural de mato, com predomínio de gramíneas, em cultura de ano. III. Influência da competição na nutrição da cana-de-açúcar. *O Biológico*, v.47, n.3, p. 77-78, 1981.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_.; PUPO, E. I. H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café, em formação. *O Biológico*, v.48, n.1, p. 9-20, 1982.
- CARDON, D. ; MALTEZ, M. G. ; BASTOS, T. ; DINIZ, T. A. *14 anos de medidas meteorológicas em Belém-Pa*. Belém: UFPA, 1987. 29p.
- FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 275-301.
- FRIESSLEBEN, U.; POHLAN, J.; FRANCE, G. The response of *Coffea arabica* L. to weed competition. *Café Cacao Thé*, v. 35, n.1, p.15-20, 1991.
- GARCIA, J. de J. da S.; MORAIS, F. I. de O.; ALMEIDA, L. C. de; DIAS, J. C. *Sistema de produção do cacaueteiro na Amazônia brasileira*. Belém: CEPLAC/DEPEA, 1985. 118p.
- GARCIA, J. R. Renovação de cacauais com derruba total. *Cacau Atualidades*, v.7, n.1, p. 6-11, 1970.
- KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I- Tiririca. *Planta Daninha*, v.18, n.2, p. 241-251, 2000.
- \_\_\_\_\_; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II. Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*, v.19, n.3, p. 323-330, 2001.
- MANDARINO, E. P.; SANTOS, U. *Cultivo do cacaueteiro para a Bahia e Espírito Santo*. 2. ed. Ilhéus: CEPLAC/DEPEX. 1979. 44p.
- MORI, S. A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; PEREIRA, R.C.; SANTOS, T. S. dos. *Subsídios para estudos de plantas invasoras no sul da Bahia*. I. Produtividade e Fenologia. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1980. 18p. (Boletim Técnico, 73).
- MOTA, F. S. da. *Meteorologia agrícola*. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1977. 376p.
- MÜLLER, M. W.; SILVA, W.S. de; MIDDLEJ, P. R. M.; GARCIA, J.R. *Eficiência agro-econômica de diferentes métodos de controle de plantas daninhas do cacaueteiro*. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1979. p. 228 - 229. (Informe Técnico)
- NEVES, A. D. de S.; DIAS, A. C. C. P.; BARBOSA, R.C.M. *Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Altamira, PA*. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1981. 27p. (Boletim Técnico, 84).

- PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, v.11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- REYES, H. *Malezas en el cacao y su control*. Cacagua: Cacagua Estación Experimental: Ministério da Agricultura, 1970. (Boletim Técnico, 18).
- RIBEIRO, S. I. *Citros: informações básicas para o seu cultivo no Estado do Pará*. Belém: EMBRAPA – UEPAE de Belém, 1989. 85p.
- SANTOS, A. O. da S.; SANTOS, M. M. dos; SCERNE, R. M. C. *Cultivo do cacau na Amazônia brasileira*. Belém: CEPLAC/DEPEA/COPEs, 1980. 56p. (Comunicado Técnico Especial, 3).
- SCERNE, R. M. C.; SANTOS, M. M. *Aspectos agroclimáticos do município de Medicilândia, PA*. Belém: CEPLAC/SUPOR, 1994. 32p. (Boletim Técnico, 11).
- SHENK, M. *Control de malezas en el cacao*. Quito: INIAP, 1972. 9p. (Boletim Divulgativo, 1).
- SILVA, I.; PEREIRA, R. C. *Habilidade competitiva do capim-canoão por nutrientes*. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1983. p. 102 - 103. (Informe Técnico)
- SILVA, J. F. da. *Herbicidas*. Brasília, DF: MEC/CAPES/ABEAS, 1983. 161p. (Defensivos agrícolas; utilização; toxicologia e legislação específica, Módulo 2).
- SILVA NETO, P. J. da. Controle de plantas daninhas em cacauais em formação na região da Transamazônica, Pará. *Agrotrópica*, v.6, n.3, p. 85-90, 1994.
- \_\_\_\_\_. Poda e desbrota. In: SILVA NETO, P. J. da; MATOS, P. G. G. de; MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. *Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira*. Belém: CEPLAC, 2001. p. 33.
- \_\_\_\_\_; MATOS, P. G. G. de; MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. *Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira*. Belém: CEPLAC, 2001. 125p.
- VENEGAS, R. F. *Control las malezas en cacao*. Quito: INIAP, 1978. 8p. (Boletim Divulgativo, 99).
- VINHAS, S. G. da; PEREIRA, R. C.; MÜLLER, M. W. Efeito de tratamentos culturais sobre a vegetação de uma área do centro de pesquisas do cacau. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14.; CONGRESSO DE LA ASSOCIACION LATINO AMERICANA DE MALEZAS, 6., 1982, Campinas. *Resumos...* Campinas: SBHED/ALAM, 1982. p. 184.