

Desenvolvimento inicial de progênies de cajueiro anão precoce nas condições edafoclimáticas do estado do Tocantins

Initial development of the progeny of dwarf cashew at the edaphoclimatic conditions of the state of Tocantins

Tarlhane Martins Tavares^{1*}, Susana Cristine Siebeneichler¹, José Jaime Vasconcelos Cavalcanti², Frances Nunes de Oliveira¹, Dioga Pereira Santos¹

RESUMO – O crescimento e desenvolvimento das plantas são afetados pelo ambiente em que elas se encontram. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de progênies de cajueiro anão precoce ao longo do primeiro ano de plantio, em condições de sequeiro, no Estado do Tocantins. O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro Agrotecnológico de Palmas, no município de Palmas – TO, no período de abril/2008 a abril/2009. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 19 tratamentos (progênies), três repetições, oito plantas por parcela, com espaçamento de 5 m x 6 m entre plantas e linhas, respectivamente. Avaliou-se a altura de plantas, diâmetro do caule, ramos primários e secundários, envergadura da copa, ocorrência de pragas, início do florescimento das plantas e a ocorrência de pragas. Os tratamentos foram ajustados ao modelo de equação linear. Através do coeficiente angular das equações pôde-se observar taxa de incremento das progênies de cajueiro durante seu desenvolvimento inicial. A broca-das-pontas foi à praga de maior ocorrência. Com início do florescimento no primeiro ano, cinco meses após o plantio.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., crescimento, ambiente

ABSTRACT – The growth and development of plants are affected by the environment in which they are located. This study aimed to evaluate the initial development of the progeny of dwarf cashew during the first year of planting in rainfed conditions in the state of Tocantins. The work was conducted in the experimental area at the agrotechnologic center of Palmas, in the city of Palmas, Tocantins from April/2008 to April/2009. The experimental design was a randomized block with 19 treatments (progeny), three replications, eight plants per plot with spacing of 5 m x 6 m between rows and plants, respectively. We evaluated the plant height, stem diameter, primary and secondary branches, canopy spread, pests, early flowering plants and the occurrence of pests. The treatments were adjusted to model linear equation. Through the slope of the equations it could be observed rate of increase of the progenies of cashew during its initial development. The drill ends-of-the plague was most frequent. With early flowering in the first year, five months after playing.

Key words: *Anacardium occidentale* L., growth, environment

INTRODUÇÃO

O cultivo do cajueiro anão precoce concentra-se tradicionalmente na região do Nordeste, situada dentro da zona semiárida (SILVA et al., 2010) que apresenta precipitações pluviométricas irregulares, altas temperaturas durante todo o ano e elevada luminosidade, todavia a cultura responde bem as condições climáticas.

Entretanto a cajucultura encontra-se distribuída em várias regiões brasileira (JÚNIOR et al., 2008) inclusive em áreas sob cerrado como o estado do Tocantins. O clima dessa região é caracterizado por um período chuvoso (outubro a março), seguido de um período seco (abril a setembro), com precipitação pluviométrica anual em torno de 1.500 mm e temperaturas médias entre 22 e 27 °C graus (KLINK & MACHADO, 2005). O cajueiro é uma planta de clima tropical que

requer alta temperatura, compreendida entre 22 a 32 °C, para seu desenvolvimento e frutificação, umidade de 70-80 % e pluviosidade de 800 a 1.600 mm média anuais (ALMEIDA et al., 2002).

Também segundo Almeida et al. (2002) a floração e frutificação ocorrem com maior intensidade no período de estiagem, estas fenofases podem ser alteradas pelas variações das condições meteorológicas. Daí a importância de se obter genótipos adaptados às condições de clima e solo em cada ambiente de cultivo da cultura (PAIVA et al., 2005a).

A fenologia trata das relações entre as condições climáticas e os fenômenos biológicos periódicos das plantas, principalmente crescimento vegetativo e reprodutivo. Portanto segundo Souza et al. (2006) conhecer a morfologia e o ciclo fenológico das plantas é

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/01/2013; Aprovado em 15/03/2013

¹Universidade Federal do Tocantins – UFT, Gurupi – TO, Brasil. agrotmt@yahoo.com.br, susana@uft.edu.br, francisdeoliveira@hotmail.com, dioga28@hotmail.com

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Embrapa Algodão, Campina Grande – PB, Brasil. jaimcavalcanti@embrapa.br

importante no que diz respeito as tecnologias direcionadas ao sistema de produção.

O crescimento da planta em geral, é avaliado em variações de tamanho geralmente morfológico, sendo várias as formas de obtê-lo (MARCFALANE *et al.*, 2000). A partir desses dados pode-se inferir sobre os processos fisiológicos e estimar as causas de variações, tendo uma visão mais precisa do crescimento da planta (BENINCASA, 2003).

O estudo sobre a morfologia do cajueiro tem como intuito estudar a forma, estrutura e o tamanho das plantas, para determinar práticas de manejo que serão utilizadas na produção do pomar. Barros *et al.* (2000) resalta também a relevância de características como precocidade e resistência a pragas e doenças no estudo do cajueiro.

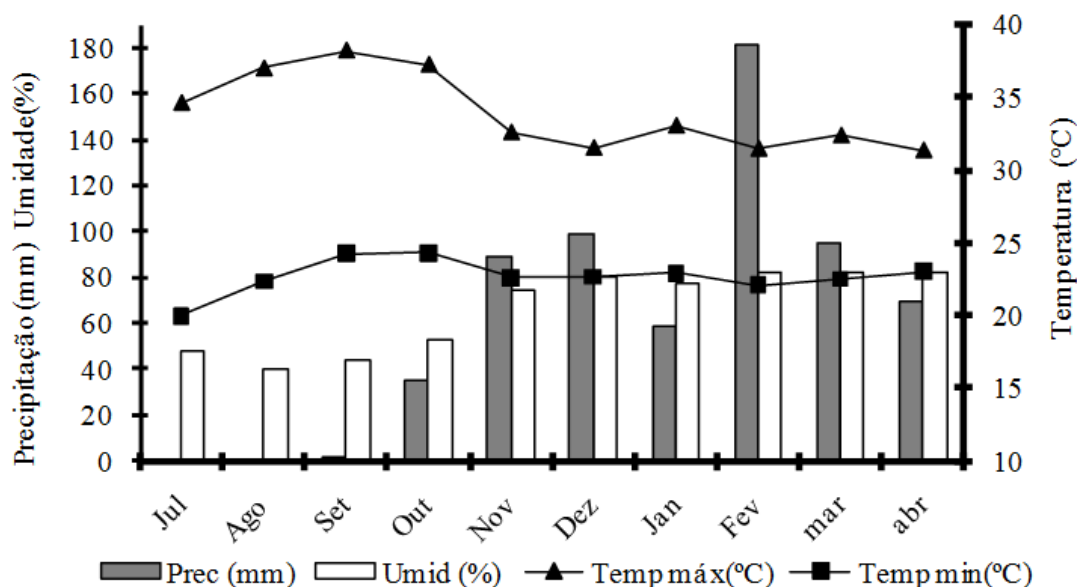
Este trabalho teve como objetivo avaliar ao desenvolvimento de progênies de cajueiro anão precoce ao

longo do primeiro ano de plantio, em condições de sequeiro na região central do Estado do Tocantins, caracterizada por áreas sob cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro Agrotecnológico de Palmas, estado do Tocantins, localizado entre os paralelos 10°20'00" Sul e 10°27'00" Sul e meridianos 48°15'00" oeste com altitude média de 215 m acima do nível do mar.

O clima é tropical do tipo Aw caracterizado por verão úmido e inverno com período de estiagem, de acordo com a classificação de Köppen, com temperaturas médias em torno de 27 °C, umidade relativa em torno dos 75% (mínima de 40%) e precipitação anual média de 1.500 mm ano⁻¹.



Fonte: SEAGRO (2009)

Figura 1. Dados climáticos referentes ao período experimental, Palmas – TO, abr.08/abr.09

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 19 tratamentos (progênies), três repetições, oito plantas por parcela, com espaçamento de 5 x 6m entre plantas e linhas, respectivamente. O plantio foi realizado em abril de 2008, utilizando mudas de cajueiro-anão precoce provenientes de sementes da Embrapa Agroindústria Tropical.

Os tratamentos culturais e fitossanitários foram comuns para todo o experimento. A adubação de plantio foi 200 g de super simples e 50 g de KCl por cova. Na cobertura 500 g de super simples, 65 g de uréia e 60 g de KCl por cova, os dois últimos parcelados em duas aplicações. Houve aplicação de Deltametrina (Decis), Metamidofós (Tamaron) e Dimetoato (Perfektion), a cada 15 dias nas

doses de 25, 3 e 12 ml l⁻¹, respectivamente, a partir 11/2008. As entrelinhas das plantas foram mantidas limpas sem vegetação.

Para análise estatística da altura de copa, diâmetro do caule, envergadura de copa, ramos primários e secundários, foi realizada análise de regressão, em todos os tratamentos, porém para melhor demonstração da resposta das plantas ao ambiente foram utilizados apenas os três tratamentos mais representativos. Levando em consideração o coeficiente β da equação linear, ou seja, o ângulo da reta em relação ao eixo x. Para os dados de pragas e florescimento foi utilizado o desvio padrão da média.

Tabela 1 – Equações lineares da regressão das variáveis altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), envergadura da copa (ENV), aplicados as 19 progênies avaliadas. Palmas – TO.

Progênies	AP			DC			ENV		
	β	α	R ²	β	α	R ²	β	α	R ²
BORB-1	0,102	35,71	85,78	0,037	1,081	88,07	0,003	-0,217	91,75
BRS 189	0,123	35,33	92,58	0,038	1,509	92,23	0,003	-0,199	92,28
BRS 226	0,138	28,26	93,88	0,043	0,986	91,34	0,003	-0,232	93,70
BRS 265	0,182	33,38	93,67	0,058	0,630	94,26	0,004	-0,310	95,14
CAP 12	0,136	27,42	90,44	0,041	0,633	92,94	0,003	-0,305	94,66
CAP 14	0,167	34,57	94,42	0,046	0,912	92,67	0,003	-0,191	94,55
CCP 09	0,155	33,47	91,06	0,053	0,034	90,37	0,004	-0,339	93,68
CCP 76	0,152	33,46	91,22	0,046	1,130	93,38	0,004	-0,304	92,68
EMB 50	0,137	35,94	85,29	0,041	1,725	89,21	0,003	-0,194	93,26
EMB 51	0,148	34,19	85,56	0,045	1,378	89,25	0,003	-0,178	92,62
FAGA 1	0,110	33,99	88,23	0,034	1,729	91,12	0,002	-0,149	94,44
FAGA 11	0,152	32,08	91,79	0,050	0,551	90,02	0,003	-0,284	94,48
PRO 555-1	0,159	26,82	89,61	0,051	0,344	91,78	0,004	-0,321	92,23
HAC 237-5	0,193	20,85	87,99	0,047	0,375	86,95	0,004	-0,330	93,18
HB01-33	0,137	37,40	91,02	0,047	1,209	91,40	0,004	-0,323	92,29
HB01-58	0,146	26,40	82,88	0,043	-0,065	74,59	0,003	-0,280	92,28
HB01-69	0,119	29,51	80,89	0,038	0,639	89,76	0,003	-0,354	92,96
ME98-126	0,146	25,65	89,82	0,052	-0,199	87,59	0,004	-0,324	91,75
ME98-131	0,153	16,63	90,45	0,041	0,772	93,27	0,003	-0,289	93,26

Tabela 2 – Equações lineares da regressão das variáveis número de ramos primários (RPRIM) e secundários (RSEC), aplicados as 19 progênies avaliadas. Palmas – TO.

Progênies	RPRIM			RSEC		
	β	α	R ²	β	α	R ²
BORB-1	0,032	-0,676	92,60	0,040	-6,111	91,45
BRS 189	0,030	-0,979	97,80	0,041	-6,338	93,05
BRS 226	0,035	-0,679	94,73	0,064	-10,357	76,76
BRS 265	0,038	-2,093	95,90	0,044	-5,434	90,15
CAP 12	0,032	-1,870	97,34	0,043	-7,246	88,49
CAP 14	0,024	0,692	96,99	0,021	-2,038	93,83
CCP 09	0,036	-0,218	95,13	0,086	-13,836	69,19
CCP 76	0,032	-1,131	97,08	0,049	-7,210	79,48
EMB 50	0,030	-0,247	95,72	0,030	-3,599	81,61
EMB 51	0,028	0,298	95,97	0,037	-5,660	90,64
FAGA 1	0,025	0,042	93,51	0,016	-1,386	90,93
FAGA 11	0,040	-1,856	90,65	0,037	-4,552	82,97
PRO 555-1	0,037	-1,757	91,17	0,077	-12,584	79,84
HAC 237-5	0,033	-0,549	96,82	0,060	-9,451	77,65
HB01-33	0,034	-0,450	94,35	0,066	-10,248	79,63
HB01-58	0,025	0,294	96,02	0,034	-4,879	67,33
HB01-69	0,024	0,912	93,85	0,033	-4,774	93,78
ME98-126	0,043	-3,182	95,27	0,050	-6,986	79,21
ME98-131	0,037	-2,622	95,47	0,052	-7,603	86,68

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão indica que a altura das plantas em função dos dias após plantio (DAP) aumentou linearmente durante o período de avaliação (Figura 2). O coeficiente de determinação demonstra que 93%, 91% e 88%, significativamente ($p < 0,01$), desse efeito pode ser explicado pela equação de primeiro grau. Considerando que, ao final da fase de avaliação o maior valor em altura foi observado para progênie BRS 265 com 108,7 cm, para

CCP76 97,7 cm e menor valor para FAGA1 com 79,7 cm. As taxas de incremento em altura para as progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 avaliadas foram de 0,18; 0,15 e 0,11 respectivamente. Paiva *et al.* (2008) analisando o desempenho de clones de cajueiro anão, observou médias de 0,80 m de altura no primeiro ano de plantio para o clone CCP 76. Já Paiva *et al.* (2005b) estudando clones de cajueiro comum obteve média de altura de plantas de 0,79 m no primeiro ano de plantio.

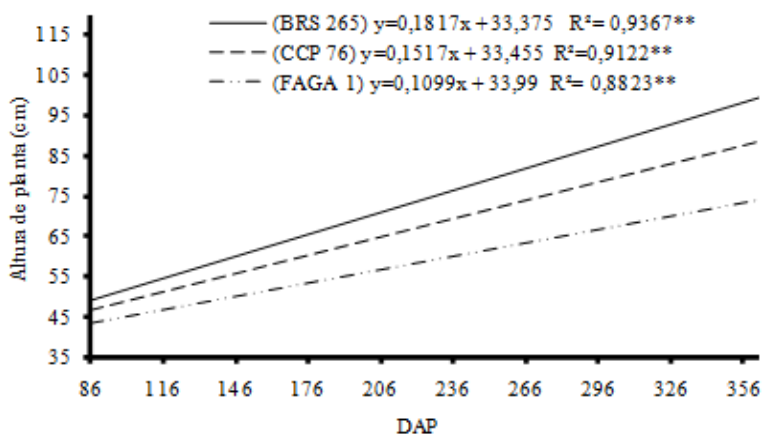


Figura 2. Altura (cm) das progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 (representantes dos tratamentos com maior, intermediário e menor, valores de β) em função do tempo de avaliação a partir do 86 DAP.

Os valores obtidos pelo diâmetro do caule ao final do período de avaliação pelas progênies foram de 24,5; 20,3 e 15 mm (Figura 3). Paiva *et al.* (2006) analisando no primeiro ano de plantio o diâmetro do caule e altura de plantas de cajueiro obteve valores médios de 2,88 cm e 1,09 cm, respectivamente.

Os valores médios encontrados em progênies geralmente são mais altos do que em clones de cajueiro, isto porque as progênies são indivíduos genitoras que são avaliadas pelo desempenho da sua descendência para então serem utilizadas na reprodução clonal, a partir das características desejadas para plantio comercial.

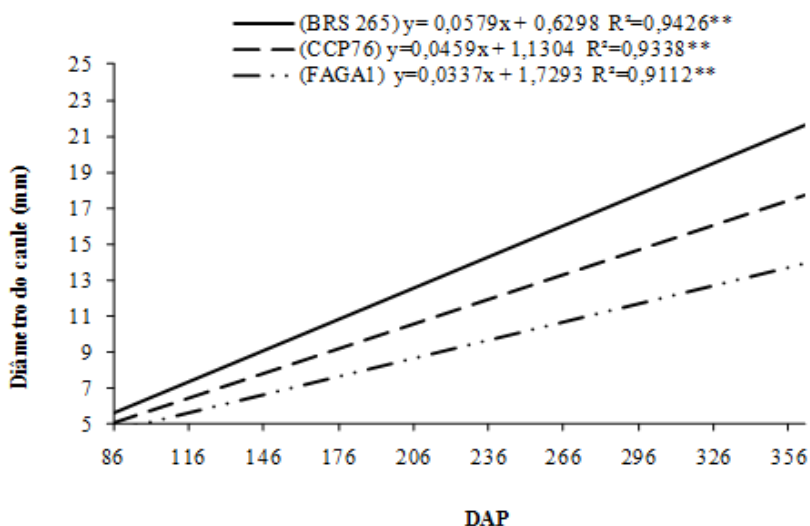


Figura 3. Diâmetro do caule (mm) das progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 (representantes dos tratamentos com maior, intermediário e menor, valores de β) em função do tempo de avaliação a partir dos 86 DAP.

A envergadura da copa é um importante parâmetro a ser analisado no crescimento das plantas, pois segundo Hasenauer; Monserud (1996) os fotossintatos e

hormônios produzidos na copa atuam no crescimento apical, cambial e radicular das plantas. Houve uma taxa de incremento da envergadura da copa de 0,0038, 0,0036,

0,0024 para as progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA 1, de incremento das progênies BRS 265 e FAGA 1 (Figura com uma diferença de 58% entre a maior e a menor taxa 4).

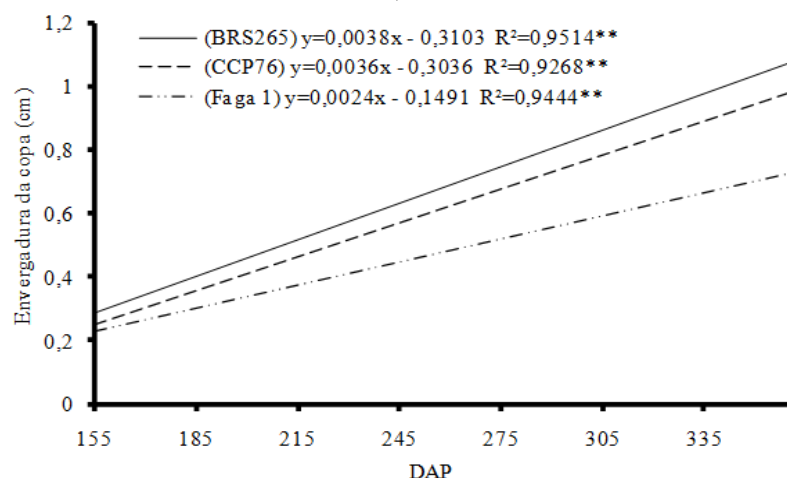


Figura 4. Envergadura da copa (cm) das progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 (representantes dos tratamentos com maior, intermediário e menor, valores de β) em função do tempo de avaliação a partir dos 155 DAP.

Na fase inicial de desenvolvimento das plantas o incremento é direcionado para crescimento em altura e que posteriormente, ocorre redução desse incremento que é direcionado para envergadura das plantas (ZUIDEMA, 2003). Os valores médios de envergadura das plantas superou os de altura aos 241 DAP, já Almeida et al. (2002) avaliando a fenologia de clone de cajueiro anão na região do Ceará, observou que o crescimento das plantas em envergadura ultrapassou o crescimento em altura apenas ao completar um ano de plantio. O autor afirma ainda que, o tempo que leva para este fato ocorrer é indicativo de nanismo e precocidade, podemos observar que na região do Tocantins esse crescimento se antecipou em relação à região do Ceará.

Um ano após plantio foi observado para o clone CCP 76 altura de 97,7 cm e envergadura de 110 cm na região do estado do Tocantins, com plantas de mesma idade (PAIVA et al. 2008) encontrou 80 cm de altura e 69

cm de envergadura na região do semi-árido do estado Piauí, demonstrando que para esta região o crescimento em envergadura só superou o de altura após um ano de plantio, diferentemente da região do Tocantins.

Quanto as ramificações da parte aérea das plantas de cajueiro, as figura 5 e 6 demonstra efeito linear significativo, com maior valor do coeficiente de regressão observado na progênie BRS 265 e menor valor na FAGA 1, tanto para os ramos primários quanto para os secundário. Azevedo et al. (1998) fazendo estudo de correlação genética em progênies de cajueiro encontrou diferença significativa entre as progênies para envergadura da copa, ramos primários e secundários. Salientando que os altos valores das estimativas encontrados demonstra que a seleção para aumentar a média de qualquer um dos caracteres avaliados atuaria sobre os demais caracteres, confirmando aumento indireto entre eles.

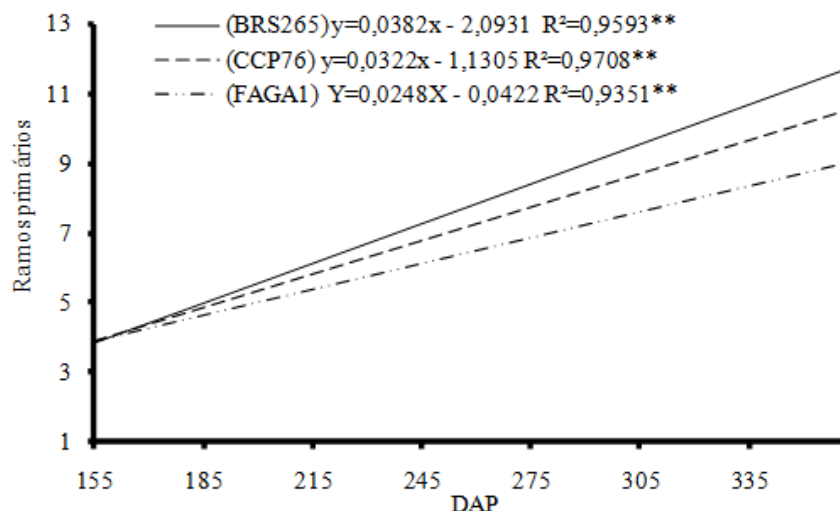


Figura 5. Número de ramos primários das progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 (representantes dos tratamentos com maior, intermediário e menor, valores de β) em função do tempo de avaliação a partir dos 155 DAP.

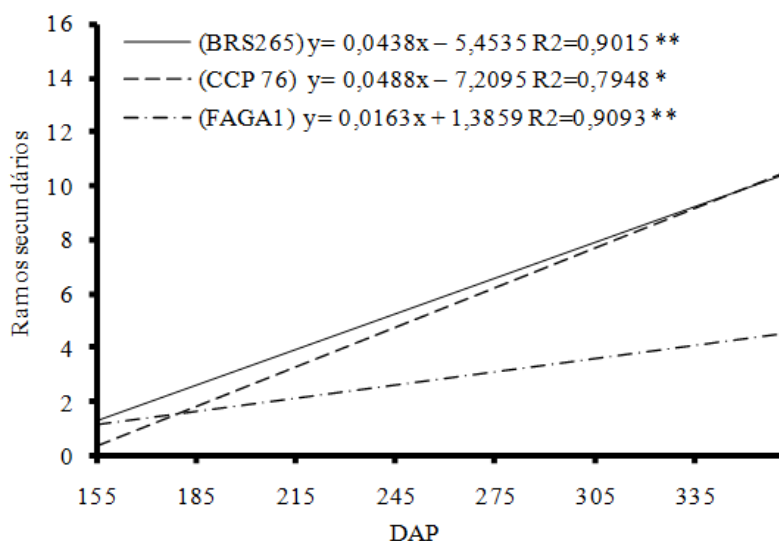


Figura 6. Número de ramos secundários das progênies BRS 265, CCP 76 e FAGA1 (representantes dos tratamentos com maior, intermediário e menor, valores de β) em função do tempo de avaliação a partir dos 155 DAP.

O início do florescimento se deu aos 134 DAP, cinco meses após a instalação da cultura no campo, com o surgimento das primeiras flores pela progênie FAGA 1. No primeiro ano as flores foram retiradas, para não prejudicar o crescimento vegetativo das plantas neste período. Assim como ocorrido neste trabalho, Almeida et al. (2002) também constatou o florescimento e frutificação de plantas de cajueiro no primeiro ano de vida.

Observando os dados climáticos (Figura 1) em relação ao florescimento (Figura 7) observa-se que o período de maior florescimento se manifesta no final do período de maior precipitação e menores temperaturas. Isto pode ter ocorrido devido ao atraso no plantio das plantas no campo, porém é necessário mais avaliações para ser afirmado.

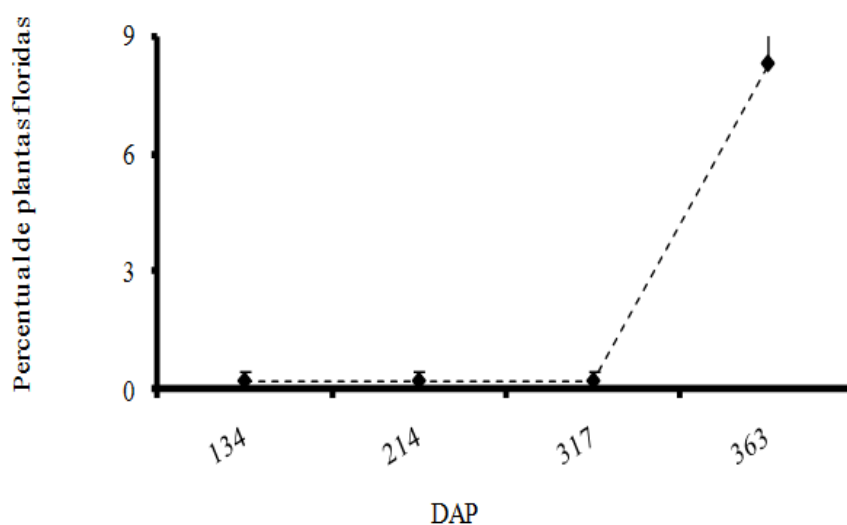


Figura 7. Início do florescimento a partir dos 134 DAP em progênies de cajueiro anão precoce no período de abril de 2008 a abril de 2009. Palmas – TO.

Oliveira e Lima (2000) afirma que sob condições de sequeiro o florescimento coincide com o final da estação chuvosa, isto porque o estresse hídrico pode induzir à diferenciação e o crescimento da gema reprodutiva das plantas de cajueiro.

O cajueiro anão é uma planta perene de crescimento lento, as Figuras 2, 3, 4, 5 e 6 demonstra a inclinação da reta na fase inicial do crescimento das plantas, portanto o final do período de avaliação não

significa o final do período de crescimento das progênies. O período de um ano de avaliação para o cajueiro corresponde ao período vegetativo e reprodutivo inicial das plantas. O comportamento da reta não é determinante no desenvolvimento das progênies estudadas. Pois em experimentos conduzidos por Almeida et al. (1993); Almeida et al. (2002) realizados em clones de cajueiro observaram que as plantas atingiram a estabilização do

crescimento em altura e em envergadura aos seis anos de vida.

Dentre as presentes pragas a que se destacou foi a broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*) (Figura 8), o adulto é uma pequena mariposa que faz sua postura na ponta da inflorescência, que após a eclodirem as lagartas penetram no tecido (AZHAN- ALI e JUDGE, 2001). Nas condições do presente trabalho o ataque da broca das pontas ocorreu em todas as partes da planta, folha, ramos

e caule. O período mais intenso de infestação da praga foi dos 155 aos 241 DAP, causando a seca e morte do ponteiro. Durante esse período o crescimento em altura foi pequeno, apesar do aumento do número de brotações dos ramos (Figura 2). Paiva et al. (2008), avaliando grau de infestação da broca-das-pontas em cajueiro, observou menor crescimento da planta no período de ataque e alto grau de infestação não sendo apresentada preferência de oviposição.

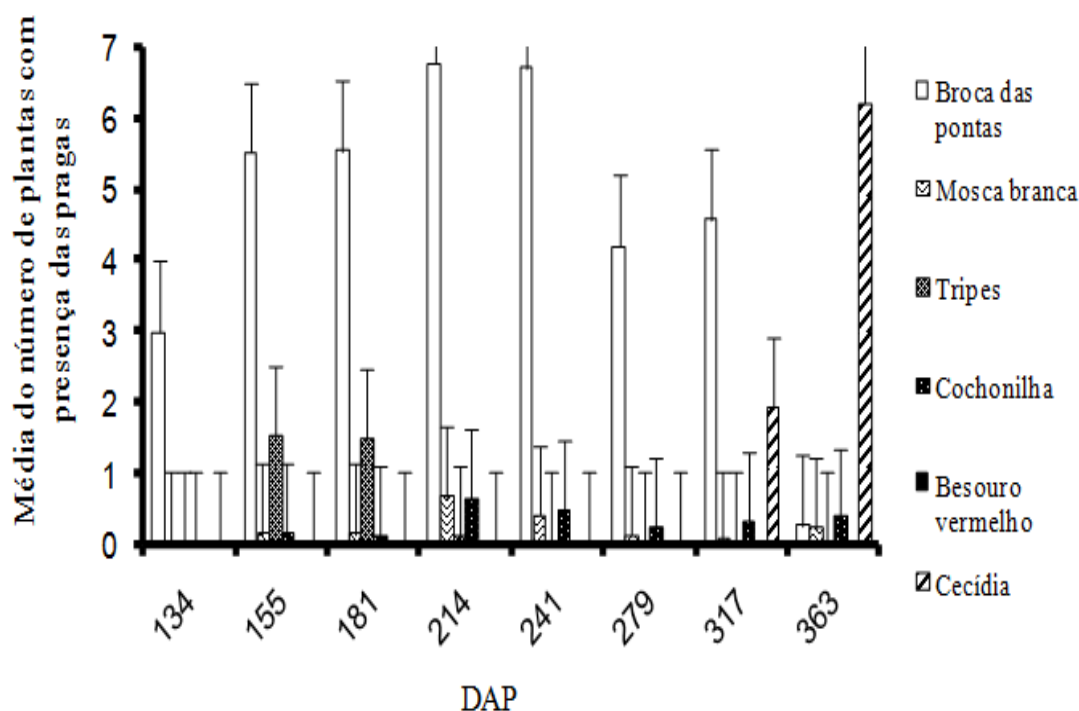


Figura 8. Ocorrência de pragas a partir dos 134 DAP em progênies de cajueiro anão precoce no período de abril de 2008 a abril de 2009. Palmas – TO.

A maior presença de tripes (*Selenothrips rubrocinctus*) ocorreu nos meses de outubro e novembro, a planta atacada ficou clorótica, com ressecamento e quebra das folhas. Já a mosca branca (*Aleurodicus cocois*) esteve presente em grande parte do período de avaliação, porém em pequena quantidade, o mesmo ocorreu com o besouro-vermelho (*Crimissa cruralis*), sem grandes prejuízos ao crescimento das plantas, porém em grande infestação este pode causar prejuízos por serem bastante vorazes, causando redução da área foliar.

Nos meses de março e abril finalizando o período chuvoso houve aumento de cecídia (*Contarinia* sp.), os sintomas nas plantas devido a presença desta praga está de acordo com o descrito por Melo e Bleicher (2002), as fêmeas fazem postura no tecido vegetal interno formando verrugas e ocorrendo deformação da área foliar. Já a cochonilha (*Planococcus* sp) é uma praga que utiliza um amplo número de espécie como hospedeiro (GULLAN, 2000), inclusive o cajueiro que nas plantas deste experimento causou amarelecimento e posterior ressecamento, devido os insetos sugarem seiva das plantas de cajueiro.

CONCLUSÕES

1. A progênie BRS 265 apresentou a maior taxa de incremento em todas as variáveis estudadas e a FAGA 1 a menor. A resposta das progênies quanto ao florescimento foi semelhante à região nordeste, com início do florescimento no primeiro ano, cinco meses após o plantio.

2. Dentre as pragas a que causou maior efeito prejudicial no desenvolvimento inicial das plantas foi a broca das broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*).

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Agroindústria Tropical e Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário do Estado do Tocantins

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. G.; JUNIOR, W. M.; ALMEIDA, F. C. G. Fenologia comparativa de dois clones enxertados de

- cajueiro anão em condições de irrigação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n 2, 2002.
- ALMEIDA, F. A. G.; ALMEIDA, F. C. G.; CARVALHO, P. R. de. Produtividade do cajueiro anão sob condições de irrigação localizada. **Ciência Agrônômica**, v. 24, (1/2), p. 27-34, 1993.
- AZEVEDO, D. M. P. de; CRISÓSTOMO, J. R.; ALMEIDA, F. C. G.; ROSSETTI, A. G. Estimates of genetic correlations and correlated responses to selection in cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Genetics and Molecular Biologic**, v. 21, n. 3, 1998.
- AZAM-ALI, S. H.; JUDGE, E. C. **Small-scale cashew nut processing**. Rugby, UK: FAO, 2001.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas** (Noções Básicas). Jaboticabal: FUNEP, 2003. p. 5-8.
- BARROS, L. M. de; CAVALCANTI, J. J. V.; PAIVA, J. R. de; CRISÓSTOMO, J. R.; CORRÊA, M. P. F.; LIMA, A. C. Seleção de clones de cajueiro-anão para o plantio comercial no estado do ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p.2197-2204, 2000.
- GULLAN, P. J. Identification of the immature instars of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) found on citrus in Australia. **Australian Journal of Entomology**, v. 39, p. 160-166, 2000.
- HASENAUER, H.; MONSERUD, R. A. A crow ratio model for Austrian forests. **Forest Ecology and management**, v. 84, p. 49-60, 1996.
- JÚNIOR, W. M.; SOUSA, G. G. de ; ALMEIDA, F. A. G. Comparação dos parâmetros de produção de três novos Clones de cajueiro anão sob condições de irrigação. **Revista Verde**, v.3, n.3, p. 17-25, 2008.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, p.147-155, 2005.
- MACFARLANE, C.; COOTE, M.; WHITE, D.A.; ADAMS, M.A. Photographic exposure affects indirect estimation of leaf area in plantations of *Eucalyptus globulus* Labill. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.100, p.155-168, 2000.
- MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas. In: BARROS, L. M. **Caju. Produção aspectos técnicos**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical (Embrapa Informação tecnológica), 2002. 148 p.
- OLIVEIRA, V. H. de; LIMA, R. N. Influencia da irrigação e da localização da inflorescência sobre a expressão do sexo em cajueiro-anão precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.1, p. 1715-1758, 2000.
- PAIVA, J. R. DE; BARROS, L. DE M.; CAVALCANTI, J. J. V.; CORRÊA, M. C. DE M.; MELO, D. S.; PORTO, Z. B. Seleção de clones de cajueiro-anão precoce para plantio comercial no Município de Aracati, CE. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n 3, p. 338-343, 2005a.
- PAIVA, J. R. de; CARDOSO, J. E.; MESQUITA, A. L. M.; CAVALCANTI, J. J. V. SANTOS, A. A. dos. Desempenho de clones de cajueiro-anão precoce no semi-árido do Estado do Piauí. **Revista Ciências Agrônômica**, v. 39, n. 02, p. 295-300, 2008.
- PAIVA, J. R. de; SANTOS, F. J. S. de; CACAU, J. B.; SOUZA, R. N. M. de; SOBRA, A. R. A. Policultivo com diferentes espécies frutíferas de valor econômico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 1, p. 81-87, 2006.
- PAIVA, J. R. DE; BARROS, L. DE M.; CAVALCANTI, J. J. V.; LIMA, A. C.; CORRÊA, M. C. DE M.; MELO, D. S. Seleção de clones de cajueiro comum para plantio comercial na Região Nordeste. **Revista Ciência Agrônômica**, v.36, n.3, p. 327-332, 2005b.
- SILVA, V. P. R. da; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V. de; SOUSA, F. DE A. S. DE; SOUSA, I. F. de. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.2, p.131-138, 2011.
- SOUZA, F. X. de; COSTA, J. T. A.; LIMA, R. N. de. Características morfológicas e fenológicas de clones de cajazeira cultivados na chapada do Apodi, Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n.2, p.208-215, 2006.
- ZUIDEMA, P.A. **Ecology and management of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*)**. Riberalta: Promab, 2003. 111p. (Promab Scientific Series, 6).