

DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE ARATICUM¹

TADEU ROBSON MELO CAVALCANTE², RONALDO VELOSO NAVES³, JOSÉ CARLOS SERAPHIN⁴,
GLAUCILENE DUARTE CARVALHO⁵

RESUMO -A baixa sobrevivência de mudas de araticum e a escassez de informações na literatura científica sobre substratos adequados à produção de mudas de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) são os fatores motivadores da pesquisa em pauta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes ambientes e substratos na formação de mudas provenientes de sementes de araticum. As sementes foram tratadas com ácido giberélico (GA₃) [250 mgL⁻¹], sendo colocada uma semente por tubete de polipropileno de 280 cm³ a uma profundidade de 2 cm. Os substratos utilizados foram: areia de textura média (S1), substrato comercial composto de cascas processadas e enriquecidas, vermiculita expandida e turfa processada e enriquecida (Plantmax HA) (S2), substrato comercial de fibra de coco granulada (Golden mix) (S3), areia de textura média + substrato comercial Plantmax HA(1:1; v/v) (S4) e areia de textura média + substrato comercial Golden mix (1:1; v/v) (S5). O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com 5 tratamentos e seis repetições. Os experimentos foram montados em dois ambientes: estufa e a pleno sol. A coleta de dados ocorreu durante 215 dias após a semeadura. A taxa de mortalidade foi estatisticamente significativa, sendo que em S1 essa taxa foi, em média, 18% menor em relação aos demais substratos. Porém, a área foliar estimada foi, em média, 0,78 cm².planta, menor. Na estufa, a emergência em S1 não difere dos demais tratamentos, contudo a altura de planta foi, em média, 0,84 cm menor em relação aos demais tratamentos. No quesito sobrevivência, S1 foi o melhor tratamento.

Termos para indexação: *Annona crassiflora* Mart., Annonaceae, frutífera nativa, cerrado, propagação.

DIFFERENT ENVIRONMENTS AND SUBSTRATA IN ARATICUM SEEDLINGS FORMATION

ABSTRACT-Low survival rate of araticum seedlings and scarcity of information in scientific literature on proper substrata to araticum (*Annona crassiflora* Mart.) seedlings production have all been motivating factors to this study. The aim of this paper was to assess the effect of different environments and substrata in the formation of seedlings germinated from araticum seeds. The seeds were treated with gibberellic acid (GA₃) (250mg.L⁻¹), being one seed per polypropylene tube measuring 280cm³ at 2 cm deep. Substrata used were medium texture sand (S1), commercial substrate composed by processed and enriched skins, expanded vermiculite, and processed and enriched turf (Plantmax HA) (S2), commercial substrate from granulated coconut fiber (Golden Mix) (S3), medium texture sand + commercial substrate Plantmax HA (1:1; v/v) (S4) and medium texture sand + commercial substrate Golden Mix (1:1; v/v) (S5).The experimental design was in randomized complete blocks, with 5 treatments and 6 repetitions. The experiments were installed in two environments: in the greenhouse and in full sunlight. Data was collected throughout 215 days following sowing. The mortality rate was statistically significant; in S1 the average rate was 18% lower compared to the other substrata. However, the estimated foliar area was smaller on average 0.78cm². In the greenhouse, emergency in S1 did not differ from the other treatments; notwithstanding, the plant height was on average 0.84 cm shorter when compared to other treatments. Regarding the survival rate, S1 was shown as the best treatment.

Index terms: *Annona crassiflora* Mart., Annonaceae, native fruit plant, cerrado, propagation.

INTRODUÇÃO

O araticum (*Annona crassiflora* Mart.), espécie frutífera nativa do cerrado, pertence à família Annonaceae e encontra-se amplamente distribuída no cerrado (Ribeiro et al., 2000; Silva et al., 2001;).

Seus frutos são apreciados pelas populações que ocupam o cerrado e é uma espécie possível de ser exploradas

economicamente, uma vez resolvidos problemas técnicos para o estabelecimento da cultura (Chaves & Naves, 1998; Naves, 1999). Além disso, o araticum está entre as vinte espécies mais utilizadas na alimentação regional, sendo consumido na forma natural pela população local e comercializado em feiras e margens de estradas (Chaves & Naves, 1998; Almeida et al., 1987).

Dado seu potencial econômico e alimentar, o araticum tem recebido atenção de alguns pesquisadores, pois estudos

¹(Trabalho 042-07). Recebido em : 27-02-2007. Aceito para publicação em: 23-08-2007. Parte da tese de doutorado do primeiro autor. Universidade Federal de Goiás.

²Engº Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal-Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. Tel.(62)3521 1542. E-mail: tadeucav@gmail.com. Bolsista CNPq.

³Engº Agrônomo, D.Sc., Prof. adjunto, setor de horticultura – UFG, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. Tel.:(62)3521-1536. E-mail: ronaldo@agro.ufg.br.

⁴Engº Agrônomo, PhD., Prof. do Instituto de Matemática e Estatística – UFG, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. Tel. (62)3521-1030. E-mail: seraphin@mat.ufg.br

⁵Graduanda em Agronomia da Universidade Federal de Goiás. E-mail: glaucilene_agro@yahoo.br. Bolsista ITI-CNPq.

químicos e bromatológicos do fruto, como os de Santos (1990), e os trabalhos de natureza exploratória, como os de Naves (1999), Mesquita (2001), Braga Filho (2003), Braga Filho et al. (2005) e Mazon (2004), corroboram esse potencial.

É possível a utilização, em curto prazo, das espécies vegetais nativas do cerrado, mas há graves problemas, como o crescimento lento e o grande desconhecimento, por parte dos agricultores, sobre as características e potencialidades destas plantas. A principal limitação para o melhor uso das espécies de potencial econômico do cerrado está na ausência de informações básicas sobre sua biologia, utilização agrônômica e florestal (Ribeiro & Silva, 1996). Outro ponto que também carece de informações, refere-se aos substratos adequados para produção de mudas de araticum.

De acordo com a legislação brasileira, substrato é o produto usado como meio de suporte e crescimento de plantas (Brasil, 2005) ou como material orgânico ou inorgânico sobre o qual o organismo cresce, ou ao qual está fixado, se apóia ou se desenvolve (Brasil, 2007). Na legislação alemã, compreende-se como substratos hortícolas a terra para plantas, as misturas à base de turfa e outros materiais que servem de ambiente para as raízes das plantas, também na forma líquida (Röber, 2000). Os substratos são ainda classificados por tipos, podem-se encontrar diversos tipos de substratos prontos para o uso, tendo cada um características próprias de preço e qualidade, devendo o produtor fazer testes para verificar qual é a melhor alternativa para o seu caso Wendling & Gatto (2002).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos e ambientes, sobre a emergência, mortalidade e crescimento de mudas de araticum (*Annona crassiflora* Mart.).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no câmpus da escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia - GO (16°35'45,6" latitude sul (S) e 49°16'46,3" longitude oeste (W); e 719 m de altitude), no período de março a outubro de 2005. As precipitações mensais, temperaturas máximas, médias e mínimas, e umidade relativa do ar desse período são apresentadas na Figura 1.

Frutos de araticum em estágio de maturação foram coletados em Alto Paraíso-GO (14°07'47" S e 47°32'21" W). Estes, por sua vez, foram mergulhados durante dez minutos em solução de água sanitária (8 mL.L⁻¹) para desinfecção, conforme resolução - RDC 177, de 16 de abril de 2001 (ANVISA, 2005). Em seguida, foram espalhados em local coberto e ventilado.

Os recipientes usados para a formação das mudas foram tubetes de polipropileno rígido, de forma cônica, com oito estrias, perfurado na extremidade inferior e dimensões de 19,0 cm de altura, 5,0 cm de diâmetro interno na abertura superior, 1,1 cm de diâmetro interno na abertura inferior e capacidade para 280 cm³.

Os tubetes foram previamente imersos em solução de água sanitária (1.000 mL de água sanitária comercial para 400 L de água) por 24 h e, em seguida postos para secar em local ventilado. Simultaneamente a esse procedimento, extraíram-se

as sementes de araticum manualmente. Sementes chochas, brocadas e que boiaram quando postas em solução de ácido giberélico (GA₃) [250 mg L⁻¹] mais fungicida sistêmico (Bensimidazol), foram descartadas. O período de permanência nesta solução foi de 96h.

Foram utilizados os substratos areia de textura média (S1), substrato comercial composto de cascas processadas e enriquecidas, vermiculita expandida, turfa processada e enriquecida denominado Plantmax H.A (S2), substrato comercial de fibra de coco denominado Golden mix granulada (S3), areia de textura média + substrato comercial Plantmax H.A (1:1; v/v) (S4) e areia de textura média + substrato comercial Golden mix granulada (1:1; v/v) (S5).

Foram realizadas as análises de densidade real, densidade aparente e porosidade para todos os substratos, e análises químicas para S2 e S3 (Tabela 1). A análise química não foi realizada para S1, S4 e S5 por tratar-se de areia de textura média e misturas com areia de textura média, respectivamente. A análise química do fertilizante de liberação lenta — osmocote — também se encontra na Tabela 1. Todos os substratos foram fertilizados com 2,5 g.L⁻¹ de osmocote (N: 6,9%; P₂O₅: 11,4%; K₂O: 11,7%; Mg: 5,3%; S: 7,5%; Cu: 0,08%; Fe: 0,45%; Mn: 0,08%; Zn: 0,09%; Mo: 0,02%; B: 0,04%), sendo, em seguida, os tubetes preenchidos com os substratos e a umidade destes mantida através de observação visual e de regas diárias.

Foram montados dois experimentos: um em ambiente de estufa e outro a pleno sol. A semeadura foi realizada no dia 30 de março de 2005, colocando-se uma semente por tubete, a uma profundidade de 2 cm. A emergência das plântulas foi avaliada diariamente, durante 96 dias, para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) e, em seguida, avaliada semanalmente até 215 dias após a semeadura (D.A.S.). De acordo com Santana & Ranal (2004), IVE é a somatória da razão entre o número de plântulas emergidas em campo no dia da observação (numerador) e o número de dias transcorridos da semeadura (denominador), do primeiro ao último dia da contagem. Foi considerada emergida a plântula cujos cotilédones se apresentaram elevados, acima do nível do substrato. Amostras de plantas atacadas por fitopatógenos foram coletadas e enviadas para o laboratório de fitopatologia da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG para identificação.

Duzentos e quinze dias após a semeadura, foi realizado o sorteio da metade de cada parcela e avaliaram-se diâmetro basal de caule (Diacal), altura de plantas (Altpl), área foliar estimada (Afe) e a matéria seca (MS). Para o cálculo da área foliar estimada, foi utilizado o modelo matemático proposto por Bianco et al. (1993). A altura foi medida com o uso de uma trena, da superfície do substrato à inserção da folha mais nova, e o diâmetro basal do caule foi medido com um paquímetro. O material coletado foi lavado, separado em parte aérea e raiz, acondicionado em sacos de papel e colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 75°C, por 72 horas. Após a secagem, foram determinadas a massa seca de raiz e a massa seca da parte aérea.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições. A parcela foi constituída por um conjunto de 54 tubetes,

dispostos sobre uma grade própria para tubetes. Logo, o n amostral foi igual a 3.240 sementes (5x6x54x 2 experimentos). Os dados experimentais foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância. Uma vez atendidas as pressuposições estatísticas, foi realizada a análise de variância conjunta, ao nível de 5% de confiança. Para dados de área foliar estimada das mudas, foi necessária a transformação em raiz quadrada para atendimento aos pressupostos da análise estatística paramétrica. Contudo, a apresentação foi feita com os dados na escala original.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que o valor do índice de velocidade de emergência (IVE) é influenciado pelo número total de sementes emergidas nas condições do ensaio, são adequados para comparações os tratamentos que apresentam o mesmo número de sementes emergidas (Santana & Ranal, 2004). Dado que isso não ocorreu nestes experimentos, optou-se apenas por apresentar os valores de IVE para os diferentes substratos testados (Tabela 2).

O IVE nas condições de estufa e a pleno sol foram 0,37 e 0,31, respectivamente (Tabela 2). Esses valores são diferentes dos encontrados por Mazon (2004), cujo IVE médio variou entre 0,11 e 0,26. Considerando ser o araticum uma espécie não-domesticada, não há no momento dados suficientes que sirvam como referência quanto ao IVE médio para essa espécie, até que um maior volume de dados seja obtido e analisado com ferramentas adequadas. Contudo, esses trabalhos poderão contribuir na construção de tal referência.

Foram testados alguns contrastes de interesse, os contrastes médios dos efeitos principais (Tabela 4) e os contrastes médios dos efeitos simples (Tabela 5).

Pelo contraste G_T VS G_D , pode-se afirmar que, em média, a testemunha (areia de textura média) teve efeito favorável na sobrevida das plantas de araticum aos 215 dias após a semeadura (D.A.S.), dado que a taxa de mortalidade foi, em média, 18,0% menor em relação aos demais tratamentos ($P < 0,05$). Contudo, teve efeito negativo sobre a área foliar estimada ($-0,78 \text{ cm}^2 \cdot \text{planta}^{-1}$) ($P < 0,05$) (Tabela 4). É provável que o caráter inerte e a baixa retenção de água da testemunha, devido à sua maior porosidade em relação aos demais tratamentos (Tabela 1), tenham contribuído para tais resultados. Observou-se também que, no contraste G_0 VS G_A , não há diferença significativa entre os grupos, no que se refere às variáveis mortalidade, área foliar e matéria seca. Por outro lado, o contraste G_{cc} VS G_{fc} mostra que o substrato fibra de coco (S3) teve efeito negativo na matéria seca ($-0,30\text{g}$) em relação ao composto comercial (S2) ($P < 0,05$). Fato esse não percebido no contraste G_{ccA} VS G_{fcA} , o qual teve resposta similar ao do contraste G_0 VS G_A . Pode-se observar, com isso, que a adição de areia de textura média aos substratos comerciais S2 e S3, nas proporções 1:1; v/v, em nada afeta a resposta das variáveis mortalidade, área foliar e matéria seca; entretanto, quando se trata do uso de areia de textura média como substrato, percebe-se claramente seu efeito positivo sobre a sobrevivência de plantas de araticum até aos 215 D.A.S. e efeito negativo sobre a área

foliar estimada. Esse fato mostra que as características físicas básicas desses substratos são a causa das respostas favoráveis ou não às variáveis quantificadas.

De acordo com Banzatto & Kronka (1992) e Ferreira (2000), a interação significativa indica que os efeitos dos tratamentos são diferentes de um local para outro. Dado esse fato, procedeu-se ao desdobramento para a obtenção dos efeitos simples dos contrastes médios (Tabela 5).

Pelo contraste médio G_T VS G_D d/E (Tabela 5), pode-se afirmar que, dentro de estufa, em média, a testemunha não difere dos demais substratos em relação à variável emergência, embora proporcione plantas com altura, em média, 0,84 cm menor em relação ao grupo dos demais tratamentos ($P < 0,05$). Também é possível assegurar, pelo contraste G_0 VS G_A d/E, que esses grupos, dentro de estufa, proporcionam o mesmo efeito para emergência e altura de planta. Contudo, de acordo com o contraste G_{cc} VS G_{fc} d/E, é provável afirmar que haja diferença entre esses grupos, sendo que o segundo grupo apresenta emergência, em média, 8,64% maior que o primeiro grupo e altura de planta, em média, 1,05 cm menor ($P < 0,05$). Comportamento semelhante ocorre no contraste G_{ccA} VS G_{fcA} d/E (Tabela 5). Isso denota que, com ou sem areia de textura média, o efeito é causa das características intrínsecas desses substratos.

Ainda sobre os efeitos simples (Tabela 5), pode-se dizer que não há diferença estatística no contraste G_T VS G_D d/A, mas há efeito negativo significativo sobre emergência ($-4,69\%$) no contraste G_0 VS G_A d/A ($P < 0,05$). No contraste G_{cc} VS G_{fc} d/A, o efeito negativo ocorre na emergência ($-4,27\%$), todavia é positivo na altura de planta (0,96cm) ($P < 0,05$). Por fim, pelo contraste G_{ccA} VS G_{fcA} d/A, pode-se afirmar que a emergência é, em média, 2,10% maior no primeiro grupo ($P < 0,05$).

As variáveis emergência e altura de planta evidenciam que o tipo de substrato para a produção de mudas de araticum, deverá levar em conta, também, o ambiente. Isto é, a pleno sol, a recomendação é que se utilizem substratos comerciais sem mistura com areia de textura média na proporção 1:1; v/v e entre eles o composto comercial (S2). O mesmo é sugerido no caso de o ambiente a ser utilizado ser o de estufa. Ainda no que se refere ao ambiente e com base na Tabela 3, conclui-se que o diâmetro médio do caule em estufa (0,69 cm) é maior que o diâmetro de caule obtido a céu aberto (0,65 cm).

Se o objetivo for obter o maior número de plantas vivas até os 215 D.A.S, a recomendação é o uso de areia de textura média, independentemente do ambiente, dado que a menor mortalidade de plântulas observada na testemunha (S1) pode estar relacionada às condições desfavoráveis à instalação e proliferação de patógenos, tais como a baixa umidade no substrato. Segundo Röber (2000), as areias são, muitas vezes, misturadas com substratos, e seu acréscimo eleva a drenagem, diminuindo a retenção de água.

De acordo com o observado, a areia de textura média não favoreceu a ação de patógenos devido à baixa retenção de água, à sua natureza mineral e à baixa atividade biológica. Ainda assim, plântulas foram acometidas por patógenos identificados como *Curvularia* e *Fusarium*. De acordo com Wendling & Gatto (2002), a areia é composta de partículas minerais inertes de grande

porosidade e baixa capacidade para reter água. Logo, essas características da areia indicam baixa atividade biológica em S1. A baixa atividade biológica é uma das características que constam entre os requisitos importantes para um substrato horticola (Fisher citado por Röber 2000). De acordo com Wendling & Gatto(2002), a areia pode ser utilizada para aumentar a porosidade de substratos menos porosos e, no caso da areia grossa, pode até ser utilizada na forma pura para fase de germinação de sementes e, posteriormente, transplantada para substratos com características melhores. Entretanto, Vieira Neto (1998) recomenda areia quartzosa e terra preta nas proporções de 1:1, 2:1 e 3:1 como substrato para mangabeira (*Hancornia speciosa*).

Os resultados obtidos devem estar relacionados às características físicas dos substratos, tais como a porosidade (Tabela 1), uma vez que a mesma está muito relacionada com a água e o ar, sendo os poros menores (< 0,06mm) melhores condutores de água por capilaridade, porém redutores da infiltração e arejamento (trocas gasosas) (Resende, 1991). É sabido também que a água e o oxigênio estão entre os fatores externos que interferem no processo germinativo (Carvalho & Nakagawa, 1983); com isso, a quantificação das características físicas do substrato poderá servir de indicativo sobre quais características físicas do substrato serão adequadas ao araticum.

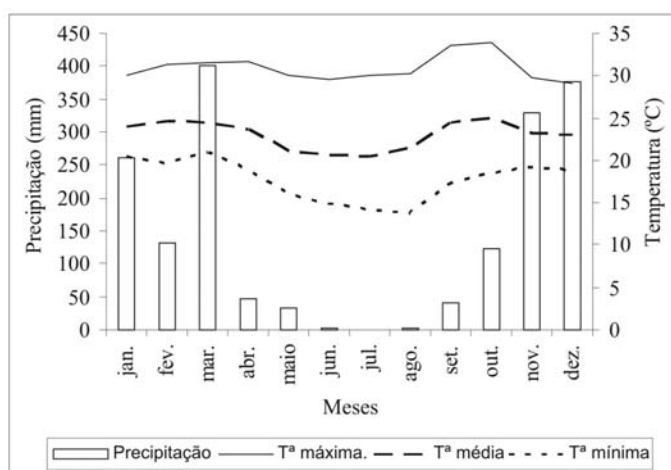


FIGURA 1 - Precipitação (mm) e temperaturas (°C) máxima, média e mínima mensais registradas no período de janeiro a dezembro de 2005, na Estação Evaporimétrica de Primeira Classe da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia-GO.

TABELA 1 - Resultado da análise química dos substratos S2 e S3, da análise física de todos os substratos e da análise química do fertilizante de liberação lenta, usados na produção de mudas de araticum (*Annona crassiflora*, Mart.) em Goiânia-GO, 2005.

Características	Substratos ¹										
	Análise química										
	S2	S3	S4	S5	S1						
N (g.kg ⁻¹)	7,20	7,00									
P ₂ O ₅ (g.kg ⁻¹)	-	3,40									
K ₂ O (g.kg ⁻¹)	-	15,30									
M.O. (g.kg ⁻¹)	274,00	225,00									
Umidade (g.kg ⁻¹)	430,00	750,00									
Mat. Mineral (g.kg ⁻¹)	296,00	25,00									
Relação C/N	38,70	74,60									
	Análise física										
Densidade aparente (g.ml ⁻¹)	1,33	0,71	0,36	1,08	0,98						
Densidade Real (g.ml ⁻¹)	36,95	1,33	0,41	2,12	2,10						
Porosidade (%)	66,00	46,60	12,00	49,00	53,30						
	Fertilizante de liberação lenta — osmocote										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	S	Cu	Fe	Mg	Zn	Mo	B
	%										
	6,9	11,4	11,7	5,3	7,5	0,08	0,45	0,08	0,09	0,02	0,04

¹ S1: areia de textura média; S2: substrato comercial Plantmax HA; S3: substrato comercial Golden mix granulado; S4: areia de textura média + substrato comercial Plantmax HA (1:1; v/v); S5: areia de textura média + substrato comercial Golden mix granulado (1:1; v/v).

TABELA 2 - Número de dias para o início da emergência de plântulas de araticum tratadas com ácido giberélico (GA₃) e valores médios da velocidade de emergência (IVE) em cinco substratos. Observação diária durante 96 dias após a semeadura em Goiânia-GO, 2005

Substrato	Estufa			A pleno sol		
	Início da Emergência (DAS ²)	Total de Plântulas Emergidas	IVE médio ± Erro-padrão	Início da Emergência (DAS ²)	Total de Plântulas emergidas	IVE médio ± Erro-padrão
S1	37	121	0,36 ± 0,02	34	104	0,27 ± 0,01
S2	37	124	0,35 ± 0,03	31	106	0,29 ± 0,01
S3	29	121	0,41 ± 0,04	31	117	0,34 ± 0,02
S4	37	113	0,32 ± 0,01	37	113	0,29 ± 0,01
S5	33	127	0,39 ± 0,02	32	114	0,34 ± 0,02
\bar{m} ¹	34,6 ± 3,5	121,2 ± 5,2	0,37 ± 0,08	33,0 ± 2,5	110 ± 5,5	0,31 ± 0,05

¹ \bar{m} : Média ± Desvio-Padrão; ² D.A.S: Dias após semeadura; S1: Areia de textura média; S2: Plantmax HA; S3: Golden mix granulado; S4: Areia de textura média + Plantmax HA (1:1; v/v); S5: Areia de textura média + Golden mix granulado (1:1; v/v).

TABELA 3 - Médias de emergência, mortalidade, diâmetro de caule, altura de planta, área foliar estimada e matéria seca total, de plantas de araticum aos 215 dias após a semeadura. Goiânia-GO, 2005.

Variáveis	Experimento	Tratamentos					Média
		S1	S2	S3	S4	S5	
Emergência (%)	Estufa	43,18	52,46	38,86	49,36	45,68	45,90
	Aberto	43,51	43,51	45,68	46,10	52,48	46,25
	Média	43,35	47,99	42,27	47,73	49,08	
Mortalidade (%)	Estufa	19,97	41,60	47,87	32,55	42,16	36,83
	Aberto	38,34	52,97	49,29	60,78	50,10	50,30
	Média	29,16	47,29	48,58	46,67	46,13	
Diâmetro de caule (cm)	Estufa	0,70	0,70	0,68	0,70	0,67	0,69
	Aberto	0,60	0,64	0,63	0,71	0,68	0,65
	Média	0,65	0,67	0,66	0,71	0,68	
Altura de planta (cm)	Estufa	7,50	7,70	8,75	7,93	8,98	8,17
	Aberto	6,03	7,36	6,58	8,06	6,91	6,98
	Média	6,77	7,53	7,67	8,00	7,95	
Área foliar estimada ¹ (cm ²)	Estufa	5,18	5,16	6,16	5,76	6,11	5,67
	Aberto	4,53	5,18	4,98	6,43	5,28	5,28
	Média	4,86	5,17	5,57	6,10	5,70	
Matéria seca (g)	Estufa	1,77	1,61	2,11	1,60	2,14	1,84
	Aberto	1,65	1,63	1,92	2,09	2,00	1,85
	Média	1,71	1,62	2,02	1,85	2,07	

¹Dados transformados em raiz quadrada. S1: areia de textura média; S2: composto comercial; S3: fibra de coco granulada; S4: areia de textura média + composto comercial (1:1; v/v); S5: areia de textura média + fibra de coco granulada (1:1; v/v).

TABELA 4 - Contrastes médios dos efeitos principais e suas significâncias para mortalidade, altura de planta, área foliar estimada e matéria seca de plantas de araticum aos 215 dias após a semeadura, calculados com médias de tratamentos, de acordo com o fatorial 2x5.

Contraste	Contrastes médios		
	Mortalidade	Área foliar estimada	Matéria seca
	%	cm ² .planta ⁻¹	g
G _T VS G _D	-18,00*	-0,78*	-0,17
G ₀ VS G _A	1,53	-0,53	-0,14
G _{cc} VS G _{fc}	-0,37	-0,37	-0,30*
G _{ccA} VS G _{fcA}	-0,31	-0,40	-0,08

* Significância a 5% de probabilidade. G_T VS G_D: Grupo-testemunha (areia de textura média) contra Grupo dos demais tratamentos; G₀ VS G_A: Grupo sem areia contra Grupo com areia; G_{cc} VS G_{fc}: Grupo composto comercial contra Grupo fibra de coco; G_{ccA} VS G_{fcA}: Grupo composto comercial com areia contra Grupo fibra de coco com areia.

TABELA 5 - Contrastes médios dos efeitos simples e suas significâncias para emergência e altura de plantas de araticum aos 215 dias após a semeadura, calculados com médias de tratamentos, de acordo com o fatorial 2x5.

Contraste	Contrastes médios	
	Emergência	Altura de planta
	%	cm
G _T VS G _D d/E	-3,41	-0,84*
G ₀ VS G _A d/E	-1,86	-0,23
G _{cc} VS G _{fc} d/E	8,64*	-1,05*
G _{ccA} VS G _{fcA} d/E	4,96*	-1,77*
G _T VS G _D d/A	-3,43	-1,19
G ₀ VS G _A d/A	-4,69*	-0,51
G _{cc} VS G _{fc} d/A	-4,27*	0,96*
G _{ccA} VS G _{fcA} d/A	2,10*	-0,18

*: Significância a 5% de probabilidade. G_T VS G_D d/E: Grupo-testemunha (areia de textura média) contra Grupo dos demais tratamentos dentro de estufa; G₀ VS G_A d/E: Grupo sem areia contra Grupo com areia dentro de estufa; G_{cc} VS G_{fc} d/E: Grupo composto comercial contra Grupo fibra de coco dentro de estufa; G_{ccA} VS G_{fcA} d/E: Grupo composto comercial com areia contra Grupo fibra de coco com areia dentro de estufa. d/A: dentro de a pleno sol.

CONCLUSÕES

Nas condições em que se realizou o presente trabalho, pode-se concluir que:

- 1- Substratos como areia de textura média, com baixa atividade biológica, baixa retenção de água e poroso, contribuem para maior sobrevivência das mudas de araticum.
- 2- Areia de textura média pode ser utilizada na fase inicial de formação da muda de araticum.
- 3- Para produção de mudas de araticum, o composto comercial é mais recomendado do que o uso de fibra de coco granulada.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução (ANVISA) – RDC nº 77, de 16 de abril de 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 14 fev. 2005.
- ALMEIDA, S.P. DE; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina. EMBRAPA, CPAC, 1987. 83p. (Documentos, 26).
- BANZATTO, D.; KRONKA, S. DON. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247 p.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; PAVANI, M.C.M.D.; PERECIN, D. Estimativa da área foliar de frutíferas nativas do cerrado IV. Araticum (*Annona crassiflora* Mart.). **Ciência Agrônoma**, Jaboticabal, v.8, n.1, p.35-38, 1993.

- BRAGA FILHO, J.R. **Comportamento do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) nos cerrados do Estado de Goiás.** 2003. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- BRAGA FILHO, J.R.; VELOSO, V. DA R.S.; NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L. DO. Danos de *Telemus chapadanus* (Casey 1922) sobre o florescimento do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 25-29, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SISLEGIS: Sistema de consulta a legislação. **Instrução Normativa Nº 24**, de 16 de dezembro de 2005. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=15074>>. Acesso em: 06 jun. 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Nº 154**, 1 de março de 2007. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cnia/index.php?id_menu=66>. Acesso em: 06 jun 2007.
- CARVALHO, N.M. DE; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 1983. 408p.
- CHAVES, L. J.; NAVES, R.V. O Cerrado do Brasil: uma fonte potencial de recursos genéticos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 74-86.
- FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia.** 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 419p.
- MAZON, L.T. **Araticum (*Annona crassiflora* Mart. 1841): propagação sexuada e caracterização físico-química de frutos.** 2004. 49f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.
- MESQUITA, M.A.M. **Caracterização ambiental do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás.** 2001. 58f.. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2001.
- NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos.** 1999. 206f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- RESENDE, M. **Pedologia.** Viçosa: Imprensa Universitária, 1991. 100p.
- RIBEIRO, J.F.; BRITO, M.A DE; SCALOPPI JUNIOR, E.J.; FONSECA, C.E.L. DA **Araticum (*Annona crassiflora* Mart.).** Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52p. (Série frutas nativas)
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma Cerrado: o uso de plantas nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Planaltina. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1996. p. 10-14.
- RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KAMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (Ed.) **Substratos para plantas: a base da produção vegetal e recipientes.** Porto Alegre: Gênese, 2000. p.123-138.
- SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. p. 248.
- SANTOS, L.P. **Estudo químico e bromatológico do fruto de *Annona crassiflora* Mart.** 1990. 125f.. Dissertação (Mestrado em química orgânica)- Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1990.
- SILVA, D.B. DA.; SILVA, J.A. DA; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. DE **Frutas do cerrado.** Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2001. 179p.
- VIEIRA NETO, R.D. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.20, n.3, p.265-271, 1998.
- WENDLING, I.; GATTO, A. 2002. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas.** Viçosa: Aprenda fácil, 2002. 166p. (Série produção de mudas ornamentais, 2).