

EMERGÊNCIA E DESEMPENHO DE PLÂNTULAS DE CUBIU EM DIFERENTES SUBSTRATOS E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

EMERGENCY AND PERFORMANCE OF COCONA SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATES AND SOWING DEPTHS

Marcelo de Almeida GUIMARÃES¹; Caris dos Santos VIANA²; Jean Paulo de Jesus TELLO³; Leandro Amorim DAMASCENO⁴; José Furtado de MIRANDA⁵

1. Agrônomo, Professor e Doutor em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. mguimara@ufc.br; 2. Cientista Agrário-Ambiental, Professora, Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant, AM, Brasil; 3. Cientista Agrário-Ambiental, Mestrando em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil; 4. Agrônomo, Mestrando em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil; 5. Cientista Agrário, Professor e Mestre em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant, AM, Brasil.

RESUMO: O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é uma solanacea rústica, com alta capacidade de produção e múltiplas possibilidades de aproveitamento, podendo ser utilizado na medicina popular e/ou como alimento. Neste trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos e profundidades de semeadura na emergência e desempenho inicial de plântulas de cubiu. O experimento foi conduzido em condições de laboratório (25 ± 2 °C), no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Tabatinga – AM. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2×5 , duas profundidades de semeadura (“sobre” = 0 e “entre” = 1 cm) e cinco substratos (terra, areia, terra + areia (1:1), terra + esterco (1:1), terra + areia + esterco (1:1:1)). Foram avaliados: Índice de velocidade de emergência (IVE); Percentual de emergência (%E); Número de folhas (NF); Comprimento da raiz primária (CRP); Comprimento da parte aérea (CPA); Comprimento total (CT); Massa fresca da raiz primária (MFRP); Massa fresca da parte aérea (MFPA); Massa fresca total (MFT); Massa seca da raiz primária (MSRP); Massa seca da parte aérea (MSPA); e, Massa seca total (MST). A semeadura “sobre” os substratos favoreceu as características avaliadas para esta cultura. A combinação do substrato terra + areia + esterco (1:1:1), com a semeadura “sobre”, destacou-se dentre os tratamentos, podendo ser citada como a mais eficiente para a produção de plântulas de cubiu.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum sessiliflorum* Dunal. Areia. Cama de frango. Terra.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies nativas existentes na região amazônica, o cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) destaca-se, podendo ser utilizado para a agroindústria, devido à rusticidade, facilidade de produção e alta capacidade de produção (SILVA FILHO et al., 2005).

Originário da Amazônia, o cubiu é cultivado em regiões de clima quente (18 e 30 °C), úmido (UR = 85%) e em altitudes que vão do nível do mar até cerca de 1.500 metros. Em condições favoráveis de cultivo a colheita de cada planta pode atingir até 14 kg ano⁻¹ o que corresponde a aproximadamente 100 t ha⁻¹ (BRASIL, 2010).

O formato dos frutos varia de acordo com a etnovariedade, podendo ser redondo, quinado, achatado, cordiforme ou cilíndrico. Cada fruto possui de 500 a 2000 sementes glabras, ovaladas e achatadas, de coloração amarela e com comprimento variando de 3,2 a 4,0 mm (SILVA FILHO, 2002). Sua polpa possui níveis elevados de cálcio, fósforo, ácidos ascórbico e cítrico, além de algumas vitaminas como: tiamina, riboflavina, niacina, beta-caroteno, dentre outras, tornando-os

uma importante alternativa para redução dos níveis de glicose, colesterol e triglicerídeos no sangue (PARDO, 2004).

De acordo com Brasil (2010) o cubiu está adaptado a solos alcalinos, neutros ou ácidos, bem como arenosos ou argilosos de diferentes fertilidades. Lopes e Pereira (2005) verificaram que o percentual germinativo, bem como a velocidade de germinação das sementes de cubiu é influenciado pela composição do substrato que, também exerce grande influência sobre a emergência das plantas.

O substrato pode ser considerado suporte para que as sementes possam germinar, tendo como função manter as condições adequadas para germinação e desenvolvimento das plântulas (LIMA et al., 2010). Um bom substrato deve apresentar ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequados, fácil aquisição e transporte (SILVA et al., 2001), deve reter água e apresentar porosidade para difusão de oxigênio necessária a germinação e respiração radicular.

No entanto, nem sempre um determinado tipo de substrato apresenta todas as características desejáveis para a germinação de sementes e

emergência de plântulas, procedendo-se assim a mistura de dois ou mais materiais para a obtenção de um substrato com características próximas do desejado para uma determinada espécie (LIZ; CARRIJO, 2008).

Além do substrato, outro fator que pode influenciar o processo de germinação e formação de plântulas é a profundidade de semeadura. A semeadura muito profunda, particularmente quando se trata de espécies que se multiplicam por sementes pequenas, pode impedir a emergência da plântula, principalmente devido à ausência de energia suficiente no endosperma para a conclusão desse processo (TILLMANN et al., 1994). No entanto, a semeadura superficial ou rasa, pode deixar as sementes susceptíveis às condições adversas do meio.

Castro, Kludge e Peres (2005) citam que a maioria das espécies cultivadas não necessita de luz para germinar, devido principalmente à interferência do homem no processo de seleção. No entanto, este pode não ser o caso do cubiu, já que trabalhos de seleção desta espécie tratam de aspectos relacionados à produtividade e não ao crescimento e desenvolvimento das plantas (BORÉM; LOPES; CLEMENT, 2009).

Para o cubiu, pouco se sabe sobre mecanismos relacionados a seu processo germinativo e ao seu crescimento quando submetidos a diferentes tipos de substratos (LOPES; PEREIRA, 2005) e profundidades de semeadura.

Baseado no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da profundidade de semeadura e de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento de plântulas de cubiu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro a março de 2013, em laboratório no Campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Tabatinga - AM.

As sementes de cubiu foram obtidas a partir de frutos de plantas cultivadas por 10 meses na cidade de Benjamin Constant, AM. Conforme recomendação de Lopes e Pereira (2005), os frutos de cubiu foram cortados ao meio, sendo a massa de sementes retirada e colocada em peneira para lavagem em água corrente. Após a lavagem, as sementes foram colocadas à sombra, sobre papel absorvente para remoção do excesso de água. Quatro dias após o despolpamento foi feita a semeadura em bandejas plásticas com dimensões de 20 cm de largura, 25 cm de comprimento e 8 cm de profundidade, com capacidade total de 4 dm³, preenchidas com 3,5 dm³ de diferentes formulações

de substratos (tratamentos): sobre terra (ST); entre terra (ET); sobre areia (SA); entre areia (EA); sobre terra + areia (STA; 1:1); entre terra + areia (ETA; 1:1); sobre terra + esterco (STE; 1:1); entre terra + esterco (ETE; 1:1); sobre terra + areia + esterco (STAE; 1:1:1); e entre terra + areia + esterco (ETAE; 1:1:1). Para os tratamentos entre substratos (entre), as sementes foram semeadas a uma profundidade de 1,0 cm e cobertas com o mesmo tipo de substrato usado no tratamento. Para os tratamentos sobre substrato (sobre), as sementes foram semeadas superficialmente (0,0 cm). As características química e física dos substratos são apresentadas na Tabela 1.

Para a constituição do substrato, a terra e o esterco (cama de frango curtida) foram peneirados em peneira de 0,5 x 0,5 mm e a areia foi lavada. A umidade do solo foi mantida próxima à capacidade de campo.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Após a semeadura, as bandejas foram colocadas à temperatura de 25 ± 2 °C, sob luz branca fornecida por lâmpadas fluorescentes (20 W ou 20 mmol.m⁻².s⁻¹) e intercaladas com lâmpadas incandescente (100 W ou 100 mmol m⁻² s⁻¹) por um período de 10 horas diárias.

Diariamente, sempre no mesmo horário, após a semeadura, foi realizada a avaliação do número de plântulas emergidas, com o intuito de se determinar o índice de velocidade de emergência (IVE; MAGUIRE, 1962), sendo conduzido até a observação de emergência zero de todos os tratamentos, o que ocorreu aos 23 dias após a semeadura (DAS), data em que foi avaliado o percentual de emergência (E) de cada um dos tratamentos. Consideraram-se como plântulas emergidas aquelas que elevaram seus cotilédones acima do solo.

O IVE foi calculado empregando-se a fórmula modificada do índice de velocidade de germinação de Maguire (1962).

Foram analisadas as seguintes variáveis: índice de velocidade de emergência (IVE); percentual de emergência (%E); número de folhas (NF); comprimento da raiz primária (CRP; cm); comprimento da parte aérea (CPA; cm); comprimento total (CT; cm); massa fresca da raiz primária (MFRP; mg); massa fresca da parte aérea (MFPA; mg); massa fresca total (MFT, mg); massa seca da raiz primária (MSRP; mg); massa seca da parte aérea (MSPA; mg); e, massa seca total (MST, mg).

Tabela 1. Características químicas e física de substratos. Tabatinga-AM, UFAM, 2011

Características avaliadas	T ¹	TA	TE	TAE
pH em água	6,90	6,90	6,50	6,70
P (mg dm ⁻³)	62,00	62,00	62,00	62,85
K (mg dm ⁻³)	46,00	38,00	100	62,80
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	13,80	6,00	15,60	7,80
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,70	0,50	3,40	1,20
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,00	0,00	0,00	0,00
H + Al (cmolc dm ⁻³)	1,64	1,08	2,02	1,48
Sb (cmolc dm ⁻³)	14,62	6,60	19,26	10,61
t (cmolc dm ⁻³)	14,62	6,60	19,26	10,61
T (cmolc dm ⁻³)	16,26	7,67	21,28	12,08
m%	0,00	0,00	0,00	0,00
V%	89,92	85,98	90,49	87,79
M.O. (dag kg ⁻¹)	6,15	2,18	11,78	5,41
B (mg dm ⁻³)	0,70	0,60	1,50	1,00
Zn (mg dm ⁻³)	66,80	53,00	68,10	62,40
Cu (mg dm ⁻³)	4,60	6,10	1,70	2,30
Fe (mg dm ⁻³)	53,50	72,00	37,00	55,10
Mn (mg dm ⁻³)	37,20	66,50	53,10	79,80
S (mg dm ⁻³)	13,30	10,40	53,00	41,60
Prem (mg L ⁻¹)	40,90	57,30	52,90	56,80
Grupamento Textural*	Tipo 2 - Média	Tipo 1 - Arenosa	Tipo 2 - Média	Tipo 1 - Arenosa

¹T (terra), TA (terra + areia), TE (terra + esterco) e TAE (terra + areia + esterco). *O grupamento textural foi realizado de acordo com a Instrução Normativa N° 2 do MAPA de 09 de outubro de 2008.

Aos 40 DAS cinco plântulas de cada repetição foram retiradas do substrato e lavadas em água corrente para eliminação de impurezas. Para determinação da MFT, MFPA e da MFRP as plântulas foram pesadas em balança analítica e cortadas separando-se a parte aérea da raiz, utilizando-se para medição das partes aérea e radicular das plântulas uma régua graduada em milímetros.

Para determinação da massa seca, as plântulas foram colocadas em envelopes de papel e em seguida transferidas para estufa com circulação de ar forçada a temperatura constante de 60 °C, onde permaneceram por 48 h (MOREIRA et al., 2008). Em seguida, as amostras foram colocadas em dissecador para estabilizar a temperatura próxima a ambiente, sendo então pesadas em balança analítica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos diferiram significativamente para todas as características avaliadas. Na Tabela 2, são apresentados os valores de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) e número de folhas (NF) de plântulas de cubiu.

Para o % E, pode-se observar que todos os substratos associados à profundidade de semeadura “sobre”, foram superiores estatisticamente àqueles associados à profundidade “entre”. Em média, a semeadura “sobre” os diferentes substratos foi capaz de proporcionar 74,00% de emergência de plântulas, contra 15,40% da semeadura “entre”.

Quanto ao IVE, observou-se resposta semelhante ao do % E, sendo que todos os substratos associados à semeadura “sobre”, foram capazes de proporcionar maiores velocidades de emergência de plântulas do que a semeadura “entre”, em média 4,00 e 0,86 plântulas dia⁻¹, respectivamente. De todos os tratamentos avaliados, os ST e STAE puderam ser destacados como os que proporcionaram os maiores valores de IVE, 5,45 e 6,04 plântulas dia⁻¹, respectivamente, sem, no entanto, diferenciar-se entre si, mas dos demais tratamentos.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com as observações feitas por outros pesquisadores que, estudando espécies cultivadas em diferentes formulações de substratos, recomendaram a mistura de solo + areia + esterco para a produção de plantas de nêspera (PIO et al., 2004a) e maracujá amarelo (PIO et al., 2004b), uma vez que a nespereira apresentou melhores resultados na germinação e, ambas as culturas, no desenvolvimento do comprimento da parte aérea,

quando submetidas a esta composição de substrato, no entanto, discordam dos resultados apresentados

por Lopes e Pereira (2005).

Tabela 2. Emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE) e do número de folhas (NF) de plântulas de cubiu em diferentes substratos e profundidades. Tabatinga-AM, UFAM, 2011

*Substratos	%E		IVE		NF	
	**Profundidade		Profundidade		Profundidade	
	Sobre (%)	Entre (%)	Sobre -	Entre -	Sobre -	Entre -
T	90 Aa	7 Bb	5,45 Aa	0,39 Bb	6,20 Ba ¹	2,00 Db
A	55 Ca	19 Ab	2,30 Ca	0,49 Bb	5,00 C ^{ns}	5,00 C ^{ns}
TA	79 Ba	16 Ab	3,90 Ba	1,00 Bb	6,30 Ba	5,40 Bb
TE	55 Ca	22 Ab	2,34 Ca	1,89 Ab	6,00 B ^{ns}	6,30 A ^{ns}
TAE	91 Aa	13 Bb	6,04 Aa	0,54 Bb	7,00 Aa	5,70 Bb
	CV = 12,17%		CV = 17,70%		CV = 6,16%	

¹Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. ^{ns}= não significativo. *T = terra, A = areia, TA = terra + areia, TE = terra + esterco e TAE = terra + areia + esterco. **Sobre = 0,0 cm de profundidade e Entre = 0,5 cm de profundidade.

Para a cultura do brócolo a formulação terra + areia + esterco também foi considerada por Lopes, Mauri e Freitas (2009) como uma alternativa interessante. Já que, além das boas condições físicas deste substrato, como aeração e drenagem, que favorecem o desenvolvimento radicular, sua composição de nutrientes minerais essenciais também foi satisfatória (Tabela 1).

No entanto, diferentemente do observado neste trabalho, Lopes e Pereira (2005), testando diferentes substratos e profundidades para o cubiu, verificaram que os tratamentos contendo areia em sua composição na faixa de temperatura de 20 a 30 °C foram os que apresentaram as maiores germinação e índice de velocidade de germinação, sendo o substrato TAE considerado um dos tratamentos menos efetivos para o desenvolvimento, já que apresentaram baixos valores para ambas as características avaliadas. Apesar da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação não terem sido avaliados neste trabalho, as observações feitas por Lopes e Pereira não seguem o padrão de % E e IVE determinados neste experimento. Sabe-se que, no geral, para que haja a emergência de qualquer espécie, primeiramente a semente emite sua radícula, ou seja, germina. Se não houver a germinação provavelmente não ocorrerá também à emergência dos cotilédones e formação da plântula. Se tomarmos tal colocação como verdadeira para o cubiu, supõe-se que os tratamentos STAE e ST, que apresentaram maior emergência neste trabalho, também apresentariam maiores percentuais de germinação.

No entanto, há de se considerar que a profundidade de semeadura, e não o tipo de substrato, apenas, parece influenciar mais nas características avaliadas. Isso porque, quando se compara as médias das profundidades de semeadura, independentemente do tipo de substrato, verifica-se que para quase todas as características avaliadas a semeadura “sobre”, apresentou maiores valores do que quando as sementes foram semeadas “entre”.

Pearson et al. (2003) observou que espécies com sementes pequenas, como ocorre com o cubiu, geralmente requerem luz para a germinação, o que pode resultar no impedimento do processo germinativo em profundidade no solo.

Concomitante a isso, a baixa concentração interna de tecidos de reserva pode colaborar para a obtenção de baixos percentuais de emergência, já que maiores quantidades de energia durante esta fase serão despendidas, podendo prejudicar o desenvolvimento normal destas plântulas que seriam esgotadas antes que as mesmas alcançassem a superfície do solo e iniciassem o processo fotossintético (CARDOSO et al., 2008).

Para a característica NF, pode-se observar na tabela 2 que tanto a profundidade de semeadura como os diferentes tipos de substrato foram capazes de interferir significativamente. A semeadura realizada “sobre” os substratos possibilitou, no geral, a maior obtenção de folhas de cubiu aos 40 DAS quando comparada a semeadura realizada “entre”, sendo em média 6,10 e 4,88 folhas planta⁻¹, respectivamente. Dentre os tratamentos avaliados, o

STAE, destacou-se dentre os demais substratos e suas combinações de profundidade, já que as plântulas obtidas neste tratamento apresentaram em média 7,00 folhas planta⁻¹, diferenciando-se estatisticamente dos demais.

Resultados similares foram obtidos por Pio et al. (2004b), em sementes de maracujazeiro amarelo semeadas no substrato terra + areia + esterco, que promoveu maior número de folhas nas plântulas, e por Pio et al. (2004a) para plântulas de

nespereira, semeadas sobre a formulação 2:1:1 de terra + areia + esterco.

O comprimento da raiz primária (CRP) na semeadura “sobre” os substratos foi maior que na semeadura “entre” (3,38 e 2,62 cm pl⁻¹, respectivamente), sendo que nos substratos T e TAE, associados à semeadura “sobre”, houve maior crescimento aos 40 DAS, com 3,83 e 3,97 cm pl⁻¹, respectivamente (Tabela 3). Resultados similares foram obtidos por Pio et al. (2004a; 2004b) para plântulas de nespereira e maracujazeiro amarelo.

Tabela 3. Comprimento da raiz principal (CRP, cm), comprimento da parte aérea (CPA, cm), comprimento total (CT, cm) de plântulas de cubiu em diferentes substratos e profundidades. Tabatinga-AM, UFAM, 2011

*Substratos	CRP		CPA		CT	
	**Profundidade		Profundidade		Profundidade	
	<u>Sobre</u>	<u>Entre</u>	<u>Sobre</u>	<u>Entre</u>	<u>Sobre</u>	<u>Entre</u>
T	3,83 Aa ¹	2,16 Bb	2,33 Ca	1,20 Eb	6,16 Ba	3,36 Db
A	2,72 C ^{ns}	2,52 B ^{ns}	1,75 D ^{ns}	1,57 D ^{ns}	4,47 Ea	4,09 Cb
TA	3,22 B ^{ns}	2,92 A ^{ns}	2,67 Ba	1,90 Cb	5,89 Ca	4,82 Bb
TE	3,14 Ba	2,36 Bb	2,20 Cb	2,68 Aa	5,34 Da	5,04 Bb
TAE	3,97 Aa	3,16 Ab	3,08 Aa	2,25 Bb	7,05 Aa	5,41 Ab
	CV = 14,17%		CV = 10,20%		CV = 5,34%	

¹Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. ^{ns}= não significativo. *T = terra, A = areia, TA = terra + areia, TE = terra + esterco e TAE = terra + areia + esterco. **Sobre = 0,0 cm de profundidade e Entre = 0,5 cm de profundidade.

Com relação ao comprimento da parte aérea (CPA), quase todos os substratos avaliados, associados com a profundidade “sobre”, proporcionaram maior desenvolvimento aos 40 DAS (2,46 e 1,73 cm pl⁻¹, respectivamente) à exceção do substrato TE, cujo resultado foi superior quando associado à profundidade de semeadura “entre” (2,68 e 2,20 cm pl⁻¹, respectivamente). No entanto, de todos os tratamentos avaliados, o STAE pode ser selecionado como o melhor, por ter proporcionado maior desenvolvimento da parte aérea das plantas (3,08 cm pl⁻¹; Tabela 3).

Torres et al. (2007), testando diferentes profundidades de semeadura para a cultura do milho, obtiveram plantas com maiores comprimentos de parte aérea quando estas foram semeadas a maiores profundidades, discordando dos resultados obtidos neste trabalho, enquanto Silva, Teixeira e Campos (2004) não verificaram diferença significativa para a altura de plantas de soja semeadas em diferentes profundidades. Essas diferenças observadas para a mesma característica

avaliada pode estar associada ao fato de que quando sementes possuem elevada reserva energética, como o milho e a soja, outros fatores como temperatura e disponibilidade de água, passam a influenciar de maneira mais decisiva para proporcionar maiores taxas de crescimento e desenvolvimento das plantas, se comparadas a sementes que possuem menores reservas energéticas como é o caso do cubiu, que necessitam emergir rapidamente para iniciarem o processo fotossintético antes que suas reservas sejam exauridas (CARDOSO et al., 2008).

Quanto ao comprimento total das plantas (CT; Tabela 3) todos os substratos testados em associação à semeadura “sobre”, foram significativamente superiores em média 19%. Dentre os tratamentos avaliados, o STAE, pode ser destacado como o melhor, já que a combinação da semeadura “sobre” o STAE possibilitou maior comprimento total médio das plantas de cubiu aos 40 DAS (7,05 cm pl⁻¹).

Os resultados obtidos concordam com as observações feitas por Cardoso et al. (2008), que

trabalhando com a espécie *Erythrina velutina*, semeada em diferentes profundidades, observaram redução no comprimento total das plantas oriundas de sementes semeadas a maiores profundidades.

Para as características MFRP, MFPA e MFT (Tabela 4) à exceção do substrato A, todos os outros substratos associados à semeadura “sobre”, foram significativamente superiores em relação à semeadura “entre”.

Tabela 4. Massa fresca da raiz principal (MFRP, mg), massa fresca da parte aérea (MFPA, mg), massa fresca total (MFT, mg) de plântulas de cubiu em diferentes substratos e profundidades. Tabatinga-AM, UFAM, 2011

*Substratos	MFRP		MFPA		MFT	
	**Profundidade		Profundidade		Profundidade	
	Sobre	Entre	Sobre	Entre	Sobre	Entre
T	9,30 Ba ¹	2,40 Bb	87,10 Ba	8,50 Cb	96,40 Ba	10,90 Cb
A	4,80 D ^{ns}	5,20 A ^{ns}	41,15 C ^{ns}	33,80 B ^{ns}	45,95 D ^{ns}	39,00 B ^{ns}
TA	8,90 Ba	5,20 Ab	83,50 Ba	40,63 Bb	92,40 Ba	45,83 Bb
TE	7,20 Ca	5,70 Ab	77,50 Ba	67,35 Ab	84,70 Ca	73,05 Ab
TAE	11,70Aa	5,33 Ab	135,40 Aa	74,60 Ab	147,10 Aa	79,93 Ab
	CV = 15,12%		CV = 16,81%		CV = 15,03%	

¹Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. ^{ns}= não significativo. *T = terra, A = areia, TA = terra + areia, TE = terra + esterco e TAE = terra + areia + esterco. **Sobre = 0,0 cm de profundidade e Entre = 0,5 cm de profundidade.

As combinações da profundidade “sobre” com cada um dos substratos T, TA, TE e TAE, proporcionaram a produção de 9,28 mg pl⁻¹ para a MFRP, 95,88 mg pl⁻¹ para a MFPA e 115,15 mg pl⁻¹ para a MT. De todos os tratamentos avaliados, o STAE foi o que apresentou os maiores valores para as três características. Pesquisadores observaram resultados semelhantes com diferentes culturas. Para nespereira (PIO et al., 2004a) e para o maracujazeiro amarelo (PIO et al., 2004b) também observou-se que o uso do substrato terra + areia + esterco possibilitou maior obtenção de massa fresca de raiz e parte aérea quando comparado ao efeito de outros substratos.

Lopes, Mauri e Freitas (2009) trabalhando com a cultura do brócolos também obtiveram plantas com maiores massas fresca de raiz e parte aérea quando utilizaram a mistura solo + areia + esterco. Segundo estes pesquisadores, esta formulação de substrato apresenta melhores condições físicas, como aeração e drenagem, além de possuírem maiores concentrações de nutrientes necessários para o desenvolvimento das mudas, do que quando comparados aos substratos formados somente por solo ou areia.

Quanto às avaliações MSRP, MSPA e MST, com exceção dos substratos A e TE, todos os demais, quando associados à semeadura “sobre”, foram significativamente superiores às combinações dos mesmos com a semeadura “entre” (Tabela 5). As médias de produção de massa seca da raiz principal de plantas de cubiu crescidas nos substratos T, TA, TE e TAE, e da massa seca da parte aérea e total nos substratos T, TE e TAE, semeados “sobre” foram, em média, 845%, 170% e 162% superiores quando comparados na profundidade “entre”. De todos os tratamentos avaliados, destaque merece ser feito ao STAE, que apresentou valores superiores de MSRP (1,73 mg pl⁻¹), MSPA (8,77 mg pl⁻¹) e MST (10,50 mg pl⁻¹) em comparação aos demais tratamentos, tendo se diferenciado estatisticamente de todos.

Para a cultura do brócolos, Lopes, Mauri e Freitas (2009) também obtiveram resultado similar ao observado neste trabalho. Tais pesquisadores verificaram que o composto terra + areia + esterco foi capaz de promover maiores acúmulos de massa seca da parte aérea, quando comparado a outros substratos.

Tabela 5. Massa seca da raiz principal (MSRP, mg), massa seca da parte aérea (MSPA, mg), massa seca total (MST, mg) de plântulas de cubiu em diferentes substratos e profundidades. Tabatinga-AM, UFAM, 2011

*Substratos	MSRP		MSPA		MST	
	**Profundidade		Profundidade		Profundidade	
	Sobre	Entre	Sobre	Entre	Sobre	Entre
T	1,47 Ba ¹	0,45 Bb	5,79 Ba	0,32 Cb	7,26 Ba	0,94 Cb
A	0,80 C ^{ns}	0,90 A ^{ns}	2,70 C ^{ns}	2,60 B ^{ns}	3,50 D ^{ns}	3,50 B ^{ns}
TA	1,49 Ba	0,48 Cb	5,62 Ba	2,50 Bb	7,11 Ba	2,98 Bb
TE	0,84 Ca	0,45 Cb	5,09 B ^{ns}	5,09 A ^{ns}	5,93 C ^{ns}	5,54 A ^{ns}
TAE	1,73 Aa	0,96 Ab	8,77 Aa	4,64 Ab	10,50 Aa	5,60 Ab
	CV = 15,67%		CV = 16,42%		CV = 11,91%	

¹Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. ^{ns}= não significativo. *T = terra, A = areia, TA = terra + areia, TE = terra + esterco e TAE = terra + areia + esterco. **Sobre = 0,0 cm de profundidade e Entre = 0,5 cm de profundidade.

CONCLUSÕES

A sementeira “sobre” os substratos favoreceu as características avaliadas para esta cultura;

A combinação do substrato terra + areia + esterco (1:1:1), com a sementeira “sobre”, destacou-se dentre os tratamentos, podendo ser citada como a mais eficiente para a produção de plântulas de cubiu.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à direção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Tabatinga-AM, pela infraestrutura cedida para a realização deste trabalho.

ABSTRACT: Cocona (*Solanun sessiliflorum* Dunal) is a rustic solanaceae, with high capacity and multiple possibilities for use and can be used in folk medicine and/or as food. This work aimed to evaluate the effect of different substrates and sowing depth on emergence and early seedling performance of cocona. The experiment was conducted under laboratory conditions (25 ± 2 °C), at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Tabatinga – AM. Were used a completely randomized design with four replicates in a factorial 2 x 5, two sowing depths ("on" = 0 and "between" = 1 cm) and five substrates (soil, sand, soil + sand (1:1), soil + manure (1:1), soil + sand + manure (1:1:1)). Were evaluated: Emergence speed index (IVE); Percentage of emergency (% E); Number of leaves (NF); Length of primary root (CRP); Length of shoot (CPA); Total length (CT); Fresh mass of primary root (MFRP); Fresh mass of shoot (MFPA); Total fresh mass (MFT); Dry mass of the primary root (MSRP); Dry mass of shoot (DMAP); and, Total dry mass (MST). Sowing on the substrates, favored the characteristics assessed for this crop. The combination of substrate soil + sand + manure (1:1:1), with sowing "on", stood out among the treatments, and may be suggested as the most efficient for the production of cocona seedlings.

KEYWORDS: *Solanun sessiliflorum* Dunal. Sand. Poultry litter. Soil.

REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, R. C. **Domesticação e Melhoramento: Espécies Amazônicas.** Viçosa: UFV, 2009. 486 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo - Mapa/ACS, 2010. 92 p.

CARDOSO, E. A.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, K. B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, dez. 2008.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. **Manual de Fisiologia Vegetal: Teoria e Prática**. São Paulo: Editora Universitária Ceres, 2005. 650 p.

LIMA, J. F.; SILVA, M. P. L.; TELES, S.; SILVA, F.; MARTINS, G. N. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá (*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 163-167, jun. 2010.

LIZ, R. S. de; CARRIJO, O. A. **Substratos para produção de mudas e cultivo de hortaliças**. Embrapa Hortaliças [online], Brasília, 2008. 83 p. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00083620.pdf>. Acesso em 23 jul, 2013.

LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D. Germinação de sementes de cubiu em diferentes substratos e Temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 146-150, dez. 2005.

LOPES, J. C.; MAURI, J.; FREITAS, A. R. Germinação e vigor de sementes de brócolos sob influência dos diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 2269-2273, nov. 2009.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-and in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MOREIRA, M. A.; DANTAS, F. M.; SANTOS, C. A. P.; OLIVEIRA, L. M.; MOURA, L. C. Produção de mudas de pimentão com o uso de pó de coco. **Revista da Fapese**, Aracajú, v. 4, n. 2, p. 19-26, jul./dez. 2008.

PARDO, M. A. Efecto de *Solanum sessiliflorum* Dunal sobre el metabolismo lipídico e da glucosa. **Ciencia e Investigación**, Lima, v. 7, n. 2, p. 43-48, 2004.

PEARSON, T. R. H.; BURSLEM, D. F. R. P.; MULLINS, C. E.; DALLING, J. W. Functional significance of photoblastic germination in neotropical pioneer trees: a seed's eye view. **Functional Ecology**, London, v. 17, n. 3, p. 394-402, jun. 2003.

PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; RAMOS, J. D.; TOLEDO, M.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F. Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de nespereira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 309-312, jul./set. 2004a.

PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; CARRIJO, E. P.; TOLEDO, M.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 523-525, jul./set. 2004b.

SILVA FILHO, D. F. **Discriminação de etnovarietade de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) da Amazônia, com base em suas características morfológicas e químicas**. 2002. 117 f. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas - Manaus, 2002.

SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, M. C.; MARTINS, L. H. Caracterização e avaliação do potencial agrônomico e nutricional de etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 4, p. 399-406, out./dez. 2005.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, ago. 2001.

SILVA, R. P.; TEIXEIRA, R. A. C.; CAMPOS, M. A. Efeito da profundidade de semeadura e da carga sobre a roda compactadora no desenvolvimento da soja (*Glycine max*). **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 12, n. 169-176, jul./set. 2004.

TILLMANN, M. A. A.; PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 260-263, maio/ago. 1994.

TORRES, J. L. R.; POYAY, V. G.; ANGELOTTI NETO, A.; AGOSTINI, L.; COAN, O. Profundidade de semeadura e compressão do solo: Influência sobre a emergência de plântulas e o crescimento inicial do milho. **Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 27, p. 6-13, jul./dez. 2007.