

## *Palha de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu na produção de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo'*

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que se caracteriza por sua adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e sua versatilidade, com aproveitamento ornamental, na alimentação animal, produção de óleo para consumo humano e produção de biodiesel. Dentre os substratos alternativos, a palha de arroz carbonizada (PAC) vem sendo intensamente utilizada nos últimos anos para produção de mudas, outra matéria-prima com potencial para composição de substratos é o caule decomposto da palmeira de babaçu (CDB). Objetivou-se avaliar diferentes proporções de caule decomposto de babaçu e palha de arroz no desenvolvimento do girassol. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no município de Chapadinha-MA. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos (T) e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes formulações de substrato com 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de PAC acrescidos de CDB. Foram quantificadas as seguintes variáveis: emergência de plântulas; número de folhas; altura de planta; diâmetro do caule; comprimento do sistema radicular; volume radicular; massa seca do sistema radicular; massa seca da parte aérea; massa fresca do sistema radicular; massa fresca da parte aérea e estabilidade do torrão. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F', e os T comparados entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade através do programa computacional Assisat®. Concluiu-se que o T1 com 100% de PAC acrescido de 0% de CDB exerce influência positiva no desenvolvimento de plantas de girassol ornamental.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento; Substrato; Ornamental.

## *Carbonized rice straw and straw babaçu decomposition in the production of 'Yellow Sungold Dolled' sunflower*

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is an oilseed that is characterized by its adaptability to different edaphoclimatic conditions and its versatility, with ornamental use in animal feed, production of oil for human consumption and production of biodiesel. Among the alternative substrates, carbonized rice straw (CRS) has been intensively used in recent years to produce seedlings, another raw material with the potential for composition of substrates is the decomposed stem of the babassu palm (DSB). The objective was to evaluate different proportions of babassu and rice straw decomposed stem in sunflower development. The experiment was carried out in a greenhouse, at the Center for Agricultural and Environmental Sciences at the Federal University of Maranhão, in the municipality of Chapadinha-MA. A completely randomized design was adopted, with six treatments (T) and four replications. The treatments consisted of different substrate formulations with 0%, 20%, 40%, 60%, 80% and 100% CRS plus DSB. The following variables were quantified: seedling emergence; number of leaves; plant height; stem diameter; root system length; root volume; dry mass of the root system; aerial part dry mass; fresh mass of the root system; aerial part fresh mass; clod stability. The data were submitted to analysis of variance by the 'F' test, the T compared to each other by the Tukey test at 5% probability through the computer program Assisat®. It is concluded that T1 with 100% CRS plus 0% DSB has a positive influence on the development of ornamental sunflower plants.

**Keywords:** Development; Substrate; Ornamental.

Topic: **Uso de Recursos Naturais**

Received: **08/09/2020**

Approved: **07/11/2020**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

**Lidia Ferreira Moraes**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/1998856441237863>  
<http://orcid.org/0000-0002-5340-3263>  
[lidiaferreira147@gmail.com](mailto:lidiaferreira147@gmail.com)

**Ramón Yuri Ferreira Pereira**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0329684161084943>  
<http://orcid.org/0000-0001-7600-1868>  
[ramonyuri00@outlook.com](mailto:ramonyuri00@outlook.com)

**Vanessa Brito Barroso**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6848925247182712>  
<http://orcid.org/0000-0002-6675-5110>  
[vanessaflck@hotmail.com](mailto:vanessaflck@hotmail.com)

**Maurivan Barbosa Pachêco**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2593810903242525>  
<http://orcid.org/0000-0002-6146-9932>  
[ivanbpacheco@hotmail.com](mailto:ivanbpacheco@hotmail.com)

**Monik Silva de Moura**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6534516032649253>  
<http://orcid.org/0000-0002-9830-3557>  
[monikmoura19@gmail.com](mailto:monikmoura19@gmail.com)

**Edson Dias de Oliveira Neto**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0352200936030311>  
<http://orcid.org/0000-0002-1855-762X>  
[edson\\_netto@live.com](mailto:edson_netto@live.com)

**Alex Eduardo da Silva Sousa**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4033660481367519>  
<http://orcid.org/0000-0001-8316-6636>  
[alex6123@gmail.com](mailto:alex6123@gmail.com)

**Marcos Renan Lima Leite**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7363525329923328>  
<http://orcid.org/0000-0002-2910-9232>  
[marcos\\_leite@hotmail.com](mailto:marcos_leite@hotmail.com)

**Francisco Gilvan Borges Ferreira Freitas Júnior**   
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5174137410180479>  
<http://orcid.org/0000-0002-8306-0310>  
[gilvanjr582@gmail.com](mailto:gilvanjr582@gmail.com)

**Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos**  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>  
<http://orcid.org/0000-0002-8908-2297>  
[raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br)



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2020.004.0012

### Referencing this:

MORAES, L. F.; PEREIRA, R. Y. F.; BARROSO, V. B.; PACHÊCO, M. B.; MOURA, M. S.; OLIVEIRA NETO, E. D.; SOUSA, A. E. S.; LEITE, M. R. L.; FREITAS JÚNIOR, F. G. B. F.; MATOS, R. R. S. S. Palha de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu na produção de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo'. *Nature and Conservation*, v.13, n.4, p.104-112, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.004.0012>

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que se caracteriza por sua adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas apresentando boa tolerância à seca, ao frio e ao calor, além de possuir um ciclo vegetativo relativamente curto, o que o torna atrativo como alternativa de produção, além de sua ampla versatilidade, sendo usado no setor de plantas ornamentais, como fonte alternativa de proteína na alimentação animal, produção de óleo para consumo humano e produção de biodiesel (SILVA et al., 2011).

O mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 199.100 empregos diretos, dos quais 78.700 (39,53%) relativos à produção, 8.400 (4,22%) à distribuição, 105.500 (53,00%) ao varejo e 6.500 (3,26%) em outras funções (IBRAFLO, 2017). Dentre as espécies de flores cultivadas, o girassol ornamental vem despertando interesse no mercado de floricultura, utilizado nas ornamentações de jardins e como flor de corte na composição de arranjos, sendo uma alternativa interessante para pequenos produtores e contribuindo com o avanço da agricultura familiar (CURTI et al., 2012).

Na produção de mudas é muito importante a escolha certa dos insumos, em especial dos substratos, que devem apresentar propriedades físicas, biológicas e químicas desejáveis, promovendo uma melhor qualidade do produto final (ARAÚJO et al., 2013; FERMINO et al., 2015; SILVA et al., 2019). Os substratos comerciais buscam atender as principais necessidades para o desenvolvimento inicial da planta, porém seu valor geralmente compromete o rendimento final do produtor, sendo imperativo o uso de substratos alternativos que reduzam os custos e não afetem na qualidade da produção (NADAI et al., 2015; GONÇALVES et al., 2016).

Dentre os substratos alternativos, a palha de arroz vem sendo intensamente utilizada nos últimos anos para produção de mudas, por ser facilmente encontrada e possuir características favoráveis ao desenvolvimento vegetal. Outra matéria-prima com potencial para composição de substratos é o caule decomposto da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.), originária das regiões norte e nordeste do Brasil (ANDRADE et al., 2017). Tendo em vista a importância e a viabilidade econômica desses substratos junto a espécie ornamental estudada objetivou-se avaliar diferentes proporções de caule decomposto de babaçu e palha de arroz no desenvolvimento do girassol dobrado 'anão sungold amarelo'.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado de setembro a novembro de 2019, em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado em Chapadinha-MA (03°44'30"S e 43°21'37"W), com altitude média de 107 m. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições com duas plantas por repetição totalizando 48 plantas.

As matérias-primas utilizadas foram caule decomposto de babaçu (CDB) e palha de arroz carbonizada (PAC). Os tratamentos consistiram em diferentes formulações de substratos, sendo: T1 (0% CDB

+ 100% PAC), T2 (20% CDB + 80% PAC), T3 (40% CDB + 60% PAC), T4 (60% CDB + 40% PAC), T5 (80% CDB + 20% PAC) e T6 (100% CDB + 0% PAC).

Foram realizadas análises de valores de pH, condutividade elétrica e teores de minerais (Tabela 1), assim como de densidade global e da partícula, e porosidade do caule decomposto de babaçu (Tabela 2).

**Tabela 1:** Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e enxofre (S) de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada (PAC).

Substratos	pH	CE dS m <sup>-1</sup>	N g Kg <sup>-1</sup>	P mg Kg <sup>-1</sup>	K	Ca cmol <sub>c</sub> Kg <sup>-1</sup>	Mg	S
PAC	5,3	0,56	4,02	89	3,88	19,80	10,40	34,6
CDB	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,60	15,20	41,5

**Tabela 2:** Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade da palha de arroz carbonizada (PAC) e do caule decomposto de babaçu (CDB).

Substratos	DG g cm <sup>-3</sup>	DP	Porosidade (%)
PAC	0,27	0,90	70,20
CDB	0,33	0,97	65,95

Foram utilizadas sementes da variedade girassol dobrado 'anão sungold amarelo'. O plantio foi realizado utilizando duas sementes/saco de polietileno, e após a germinação foi feito o desbaste deixando apenas uma planta identificada como a mais vigorosa. A rega foi feita diariamente duas vezes ao dia, com auxílio de um regador com capacidade de 5 litros. A avaliação das flores e das plantas foram realizados aos 60 dias após a semeadura.

Para a avaliação das plantas foram quantificadas as seguintes variáveis: emergência de plântulas (%) contabilizadas por cada unidade amostral; número de folhas, contabilizando a quantidade de folhas existentes na planta; altura da planta em cm, obtida com o uso de uma régua graduada em mm; diâmetro do caule apresentado em mm, e mensurado através de paquímetro digital ao nível do substrato; comprimento do sistema radicular (CSR) em cm, mensurado com o auxílio de uma régua graduada; volume da raiz em cm<sup>3</sup>, determinado pelo método da proveta graduada, observado pelo deslocamento da coluna d'água; massa seca do sistema radicular (MSSR) em (g); massa seca da parte aérea (MSPA) em (g), obtidos através do método de secagem em estufa com circulação forçada de ar em um período de 72 horas sendo posteriormente realizada a pesagem das amostras em balança de precisão semi-analítica; massa fresca do sistema radicular (MFSR) em (g) e; massa fresca da parte aérea (MFPA) em (g), por meio de pesagem em balança de precisão.

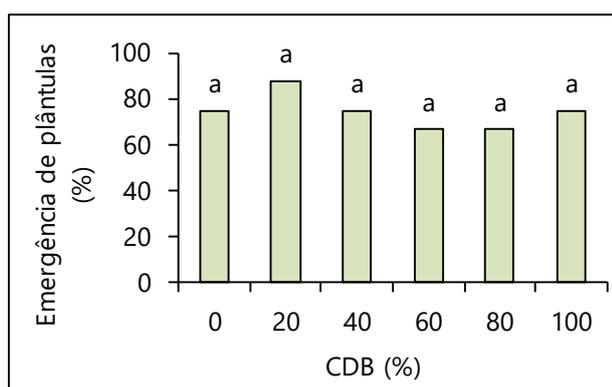
Também foram avaliadas: estabilidade do torrão (ET), metodologia adaptada de Freitas et al. (2010) e Gruszynski (2002), classificando como: Nota 1: Estabilidade muito baixa (50% ou mais do torrão fica retido no recipiente na retirada da muda e o torrão não permanece coeso); Nota 2: Baixa estabilidade (Entre 30 a 50% do torrão fica retido no recipiente na retirada da muda, porém o torrão não permanece coeso); Nota 3: Regular (entre 15 a 30% do torrão fica retido no recipiente na retirada da muda, porém não permanece coeso); Nota 4: Boa estabilidade (o torrão é destacado completamente do recipiente com até 90% de coesão e perda máxima de até 10% do substrato); Nota 5: Ótima estabilidade (o torrão é destacado completamente do recipiente e mais de 90% dele permanece coeso, com perdas inferiores a 10% de substrato). Realizou-se

ainda a biometria das flores quando presentes, avaliando-as nos sentidos longitudinal, transversal e profundidade mensurados com paquímetro digital. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F', para diagnóstico de efeito significativo, e os tratamentos comparados entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade através do programa computacional Assistat®.

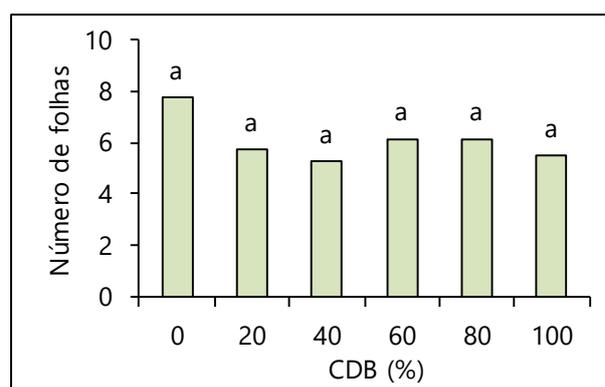
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises dos dados, foi possível observar que as diferentes concentrações dos substratos a base de PAC e CDB não apresentaram diferença significativa entre si ( $P > 0,05$ ), sobre a emergência de plântulas (Figura 1). Isso infere, que todos os tratamentos proporcionaram condições favoráveis para emergência, como disponibilidade de água, luz, nutrientes e aeração presentes nos substratos formulados.

Quanto ao número de folhas, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 2). Porém o T1, sendo constituído de 100% de palha de arroz carbonizada, torna-se mais viável economicamente, já que esse substrato é facilmente encontrado e na maioria das vezes possui baixo ou nenhum custo, ao passo que algumas usinas de arroz descartam essa matéria-prima. Tornando-se assim viável para o produtor, pois reduz os custos de produção já que promove o mesmo resultado dos tratamentos acrescidos de CDB sem afetar a qualidade das mudas. Este resultado pode ser relacionado com as suas raízes que apresentaram um bom desenvolvimento, o que indica que as plantas desde tratamento obtiveram uma boa relação entre folhas e raízes. Brito et al. (2013) observaram que nas plântulas cultivadas em solo houve as maiores médias de número de folhas, em contrapartida resultados encontrados por Figueiredo et al. (2008), em seu trabalho com mudas de girassol, obtiveram melhores médias em parâmetros, com o uso de substrato comercial.



**Figura 1:** Emergência de plântulas de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 23,68; Diferença mínima significativa (DMS): 49,75572.



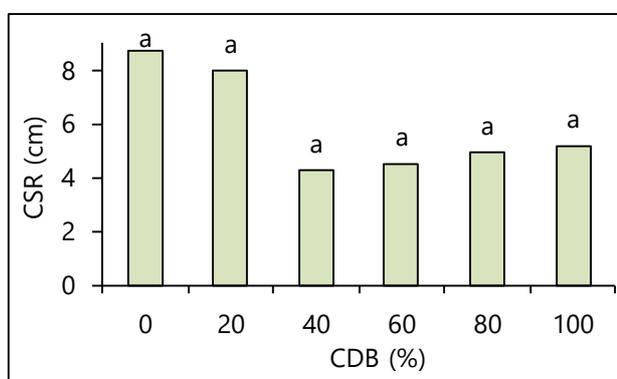
**Figura 2:** Número de folhas de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 19,03; Diferença mínima significativa (DMS): 3,38088.

Ao observar a Figura 3, é possível notar que as diferentes concentrações de palha de arroz carbonizada acrescidas ou não de caule decomposto de babaçu não apresentaram diferenças significativas

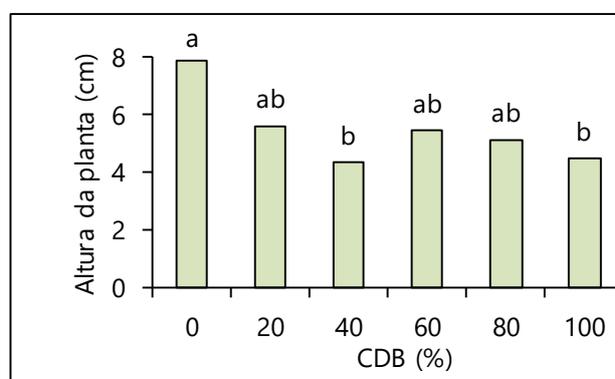
entre si, entretanto podem ter influenciado sobre o desenvolvimento do comprimento do sistema radicular das mudas de girassol após os 60 dias de semeadura em todos os tratamentos na mesma proporção. De acordo com Silva et al. (2017) isso pode ser justificado pelo substrato a base de caule decomposto de babaçu não apresentar níveis satisfatórios de fósforo (Tabela 1), que é essencial para o desenvolvimento radicular, pois estimula o crescimento das raízes, garantindo um maior desenvolvimento e vigor da planta quando transplantada para o campo.

Ao analisar a altura da planta (Figura 4), o T1 obteve um valor médio de 7,91 cm, apresentando média superior apenas para os tratamentos T3 e T6. Enquanto os tratamentos T2, T4 e T5 mostraram não haver diferença estatística entre si de acordo com as diferentes proporções do substrato. Nota-se que a palha de arroz, influencia positivamente no desenvolvimento da planta do girassol em estudo. Ressaltando assim, a importância do T1 constituído de 100% de PAC, tendo em vista que se apresentou com melhores resultados para o T3 com 60% PAC e 40% CDB e também para o T6 com 100% CDB, assim apenas o T1 é suficiente para alcançar resultados satisfatórios, enfatizado pelo ponto de vista econômico.

Semelhante aos dados obtidos, Nobre et al. (2011), trabalhando com girassol variedade 'Embrapa 122/V-2000', observaram diferenças estatísticas das doses de esterco sob a altura da planta, indicando que a quantidade de esterco bovino que é fornecido na adubação tem influência direta no parâmetro avaliado (AP), demonstrando que nesse tipo de adubação é fornecido os nutrientes necessários para o desenvolvimento da altura da planta.



**Figura 3:** Comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 31,58; Diferença mínima significativa (DMS):5,42372.

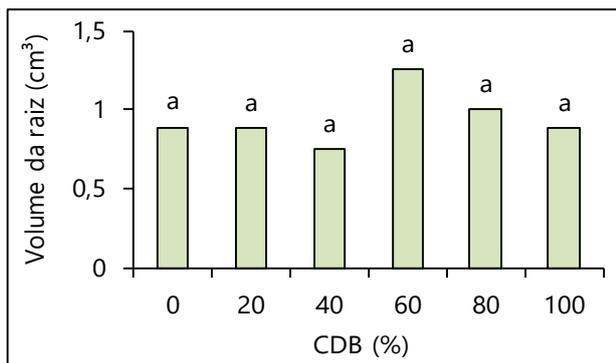


**Figura 4:** Altura da planta de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 19,65; Diferença mínima significativa (DMS): 3,15634.

Quanto ao volume da raiz (cm<sup>3</sup>) (Figura 5), não houve diferenças entre os tratamentos, resultado esse já esperado, uma vez que o mesmo ocorreu com o comprimento do sistema radicular (CSR).

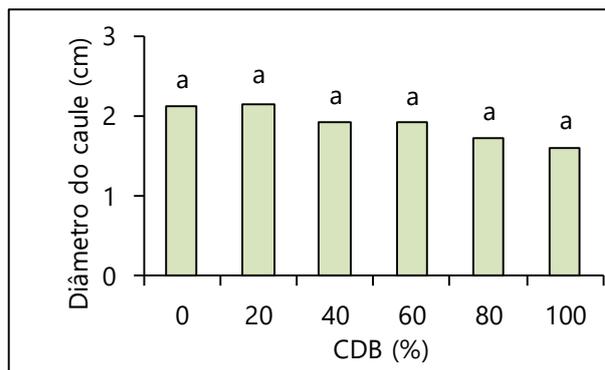
Para a variável diâmetro do caule, todos os tratamentos se mantiveram estatisticamente iguais. Freitas et al. (2013), relata que o diâmetro do caule é um bom indicador da qualidade da planta para a sobrevivência e crescimento após o transplântio para o local definitivo. Diferente aos dados obtidos no

presente trabalho de Cruz et al. (2016) constatou que para o diâmetro do caule verificaram-se aumentos lineares em função do aumento dos tipos de substratos aplicadas, com efeito significativo ( $p < 0,05$ ).



**Figura 5:** Volume da raiz de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada.

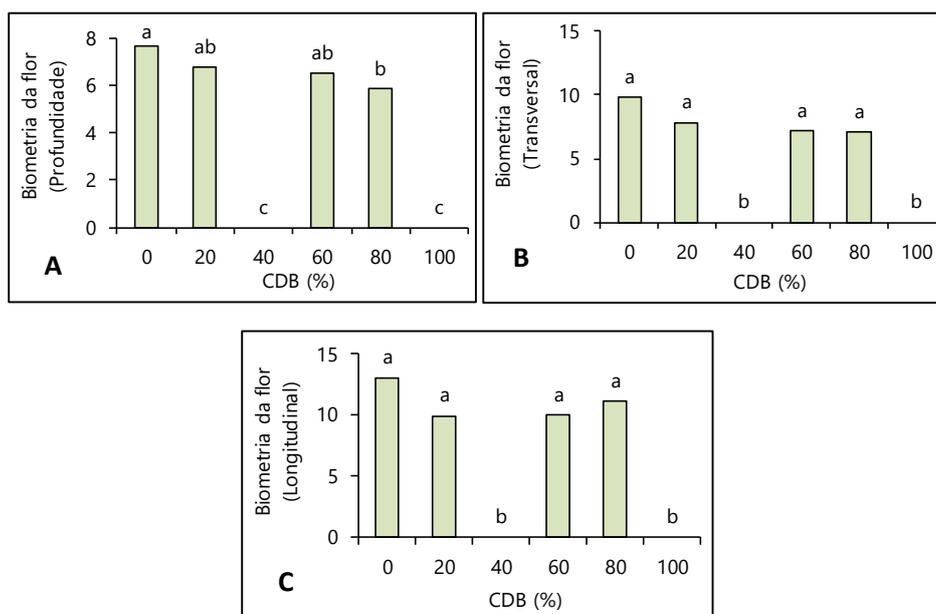
Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 38,80; Diferença mínima significativa (DMS): 1,04903.



**Figura 6:** Diâmetro do caule de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada.

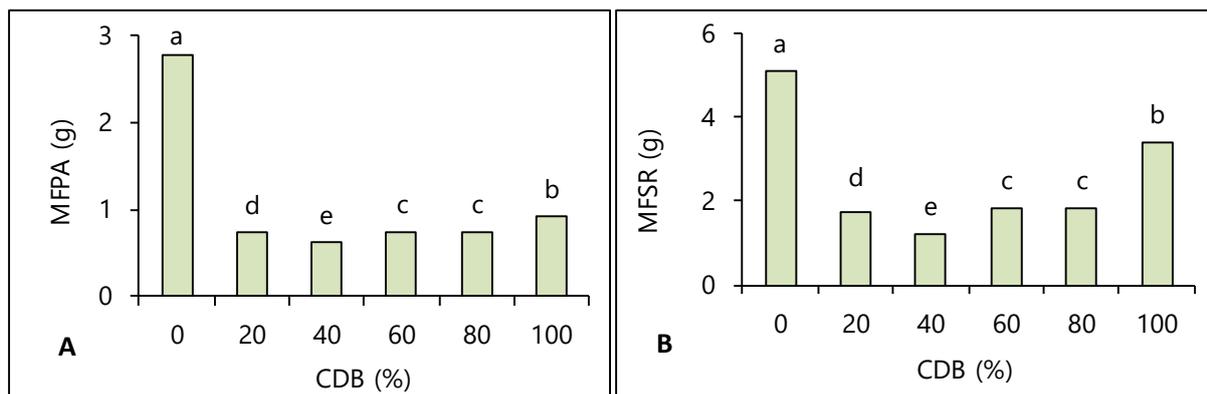
Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (%): 12,34; Diferença mínima significativa (DMS): 0,66638.

Ao observar as variáveis diâmetro da flor (quando presentes) em sua profundidade, transversal e longitudinal (Figura 7) nas diferentes proporções do substrato, é possível observar que houve diferenças significativas ao T1 com 100% de PAC e 0% de CDB nessas variáveis. Os tratamentos T3 e T6 não apresentaram flores, possivelmente porque tais tratamentos não apresentaram uma boa relação entre a altura e suas inflorescências quando presentes, ressaltando o fato de que o T1 apresentou bons resultados sobre a altura da planta. De acordo com Neves et al. (2005) os diâmetros de inflorescência, juntamente com a altura de plantas, é a variável que indica o valor comercial da planta de girassol ornamental.



**Figura 7:** Biometria da flor em sua profundidade (A), transversalmente (B) e longitudinalmente (C) quando presentes de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A) Biometria da flor (Profundidade); CV (%): 15,47; DMS: 1,69947. B) Biometria da flor (Transversal); CV (%): 30,98; DMS: 4,07722. C) Biometria da flor (Longitudinal); CV (%): 20,09; DMS: 3,62662.

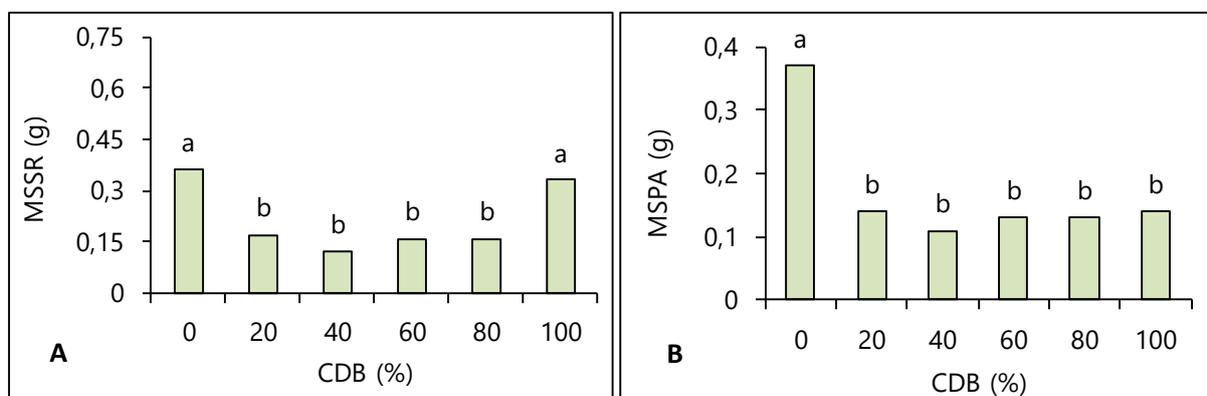
Observando a Figura 8, para as variáveis MFPA e MFSR o T1 constituído de 100% de PAC diferiu-se estatisticamente dentre os demais tratamentos, com uma média de 2,77 g e 5,1 g respectivamente nas duas variáveis, apresentando resultados satisfatórios. Resultados superiores foram encontrados por Costa (2019) avaliando substâncias húmicas e substratos a base de caule decomposto de babaçu na produção de mudas de girassol cultivar 'IAC Uruguai', constatou um incremento de 40,74g para a interação de 100% CDB e 25 g L<sup>-1</sup> de substância húmica para MFSR e para MFPA com um incremento de 102,4g para o substrato com 100% CDB e 12,5 g L<sup>-1</sup>.



**Figura 8:** Massa fresca da parte aérea (MFPA) (A) e massa fresca do sistema radicular (MFSR) (B) de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada.

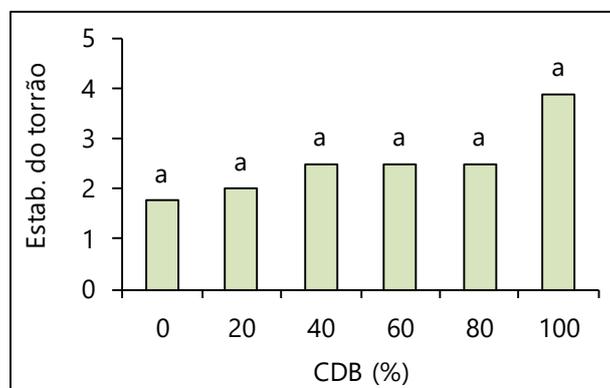
Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A) Massa fresca parte aérea; CV (%): 2,7; DMS: 0,00000. B) Massa fresca do sistema radicular; CV (%): 1,2; DMS: 0,00000.

Na variável MSSR tanto o T1: 100% de PAC e o T6: 100% de CDB não diferem entre si, entretanto foram os que obtiveram resultados superiores estatisticamente, com comparação aos demais tratamentos, resultando em valores de 0,36 g e 0,33 g respectivamente. Ou seja, é notório que essas duas diferentes proporções exercem influência nesta variável, como mostra a Figura 9A. Já observando a Figura 9B é perceptível que o T1 foi o que influenciou positivamente na MSPA com uma média de 0,37 g, valor aproximado da MSSR. Diferente a isto, Andrade et al. (2017) utilizando o substrato com 100% CDB obteve um incremento na massa seca da parte aérea.



**Figura 9:** Massa seca do sistema radicular (MSSR) (A) e massa seca da parte aérea (MSPA) (B) de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A) massa seca do sistema radicular; CV (%): 13,14; DMS: 0,06400. B) massa seca da parte aérea; CV (%): 9,61; DMS: 0,03670.

Para a estabilidade do torrão (Figura 10), existem poucos dados na literatura para esta variável, entretanto é de suma importância avaliar a mesma, principalmente por apresentar a estabilidade que os substratos influenciam nas raízes, que provavelmente irá refletir no transplântio das mudas, contribuindo de uma forma positiva sobre a estrutura do solo.



**Figura 10:** Estabilidade do torrão de mudas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescido de palha de arroz carbonizada. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Estabilidade do torrão: CV (%): 32,46; DMS: 2,39360.

As diferentes concentrações de substrato não obtiveram resultados significativos, porém o T6 com 100% CDB apresentou melhores estabilidades para esta variável. Isso pode ser explicado provavelmente por conta da estrutura que tal substrato apresenta, como capacidade de retenção de água, sua porosidade e seus teores de matéria orgânica.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o T1 com 100% de palha de arroz carbonizada, exerce influência positiva no desenvolvimento de plantas de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo', sendo assim uma alternativa viável para o desenvolvimento da espécie em estudo, considerando o ponto de vista econômico, uma vez que é de baixo custo e de fácil aquisição.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA NETO, E. D.; ALBANO, F. G.; SILVA-MATOS, R. R. S.. Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancia. **Cultura Agrônômica**, v.26, n.3, p.406-416, 2017.

ARAÚJO, A. C.; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA, W. E.; ALOUFA, M. A. I.. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.1, p.210-216, 2013.

BRITO, K. S. A.; SILVA, V. F.; NASCIMENTO, E. C.; ANDRADE, L. O.; LIMA, V. A.. Utilização de água residuária no cultivo de mudas de girassol ornamental em diversos substratos. In: CONBEA: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42. **Anais**. 2013. Fortaleza: Fábrica de Negócios, 2013.

COSTA, C. A. A.. **Substâncias húmicas e substratos a base de caule decomposto de babaçu na produção de mudas de girassol cultivar IAC Uruguai**. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.

CURTI, G. L.; MARTIN, T. N.; FERRONATO, M. L.; BENIN, G.. Girassol ornamental: caracterização, pós-colheita e escala de senescência. **Revista de Ciências Agrárias**, v.35, n.1, pp.240-250, 2012.

CRUZ, M. P.; ANDRADE, L. O.; CRUZ, K. R. P.; PESSOA, A. M.; SOUZA, J. T. A.; SOARES, E. B. S.; CARVALHO, M. G.; JÚNIOR, M, R, A.. Crescimento do girassol ornamental submetido à substratos orgânicos em diferentes volumes de águas. **Sci. Agrar.**, v.15, n.3, p.312-319, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18188/sap.v15i3.13302>

FERMINO, M. H.; TREVISAN, M.; BUSNELLO, A. C.. Cascas de tungue e de noz pecan como alternativa de substrato para horticultura. **Horticultura Brasileira**, v.33, n.4, p.459-464, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400009>

FIGUEIREDO, G. R. G.; ANDRADE, L. O.; BATISTA, D. S.; FARIAS, G. A.; NOBRE, R. G.; RÊGO, E. R.. Produção de mudas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L. cv.Dobrado Sungold) em diferentes substratos. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.23, n.1, p.105-107, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2005v33n2p127+-133>

FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; MELLO, A. V.; ABRAHÃO, W. A. P.. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.44, n.1, p.159-166, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000100020>

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; SOUZA, L. S.; CARNEIRO, J. G. A.; PAULINO, G. M.. Produção de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.761-770, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000500001>

GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L.; ARAÚJO, J. R.. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante**, v.9, n.1, p.35-45, 2016.

GRUSZYNSKI, C.. **Resíduo agroindustrial 'casca de tungue' como componente de substrato para plantas**. Dissertação

(Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

IBRAFLO. Instituto Brasileiro de Floricultura. **Release Imprensa**. Kess Schoenmaker. IBRAFLO, 2017.

NADAI, F. B.; MENEZES, J. B. C.; CATÃO, H. C. R. M.; ADVÍNCULA, T.; COSTA, C. A.. Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos. **Revista Agroambiente**, v.9, n.3, p.261-267, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2348>

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; CARDOSO, J. A. F.. Produção de girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.35, n.3, p.929-937, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000300027>

SILVA, L. P.; OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; SILVA, V. L.; SILVA, T. I.. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Colloquium Agrariae**, v.15, n.3, p.104-115, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n3.a303>

SILVA, L. S.; CAMARGO, F. A. O.; CERETTA, C.. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E. J.. **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Evangraf, 2011. p.59-83.

SILVA, M. R. R.; IGNACIO, L. A. P.; SILVA, G. A.. Desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo em função de diferentes doses fósforo reativo. **Revista de Agronegócio**, v.6, n.1, p.41-50, 2017.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.