

## **USO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAL NO CULTIVO DE VARIEDADES DE GIRASSÓIS ORNAMENTAIS**

**Viviane Farias Silva<sup>1</sup>**  
**Aline Costa Ferreira<sup>2</sup>**  
**Vera Lúcia Antunes de Lima<sup>3</sup>**  
**Yohanna Macêdo de Farias Pinto<sup>4</sup>**  
**Adnelba Vitória Guimarães Oliveira<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Tecnologia de convivência com o semiárido, Universidade Federal de Campina Grande-PB, Brasil, flordeformosur@hotmail.com

<sup>2</sup> Águas Residuárias e Impactos Ambientais, UFCG/CCTA, Pombal – PB, Brasil, alinecfx@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Tecnologia de convivência com o semiárido, Universidade Federal de Campina Grande-PB, Brasil, antunes@deag.ufcg.edu.br

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN, Campina Grande – PB, Brasil, yohannamaced@gmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN, Campina Grande – PB, Brasil, adnelba\_vitoria@hotmail.com

### **Introdução**

O arroz é um dos cereais mais encontrados e utilizados na alimentação humana, sendo um dos principais alimentos consumidos, aproximadamente 25 Kg por ano (BRASIL, 2015). No Brasil, safra 2015/2016, a produção alcançou 10.602,9 mil toneladas de arroz, com área plantada de 1,08 milhão de hectares, com produtividade de 7.466 Kg/ha (CONAB, 2016). Calcula-se que para cada hectare de arroz produzido seja gerado em torno de 6 toneladas de resíduos de arroz, como a palha e a casca de arroz, encontrados quantidades variadas destes resíduos agrícolas, como relatado pelo Instituto Brasileiro Pellets Biomassa Briquete (2017).

A casca de arroz devido a sua abundância no setor agroindustrial, têm sido alvo de pesquisas, no intuito de encontrar uma maneira eficiente de utilização na própria agricultura, assim como em outras áreas, como aplicar diferentes doses de casca de arroz na composição de argamassas, na construção civil (BEZERRA et al., 2011), produção de bioenergia (LUZZIETTI et al., 2013), biodiesel (SANTOS et al., 2014), composição de substratos (SILVA et al., 2014). Rosa (2009) afirma que devido à elevada concentração de silício na casca de arroz, torna-se um produto a ser aplicável em diversos segmentos, como indústria eletrônica, cerâmica, agricultura, fonte de energia, tal como adsorvente nas análises químicas. Desse modo verifica-se a amplitude das aplicações de um resíduo que é bastante produzido e que pode ser reutilizado.

Quando as cascas de arroz são dispostas ao meio ambiente sem nenhum tratamento prévio, os impactos ambientais ocasionados são diversos, Mayer (2006) explica que a decomposição da casca de arroz pode levar em torno de 5 anos e durante a decomposição há geração de metano.

De acordo com Carrijo et al. (2002) a casca de arroz é um resíduo que vem sendo amplamente utilizado como substrato, sendo considerado como material inerte, com durabilidade e sem modificações nas características físicas. Para a composição de substratos podem ser realizadas variadas constituições com materiais diferentes, principalmente resíduos gerados na propriedade ou nas proximidades, as misturas de substratos têm o objetivo de determinar a formulação que propicie melhores condições para a produção de plantas, seja para mudas ou para seu desenvolvimento a longo período (LIMA et al., 2006).

Nesse contexto, a presente pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar o uso de resíduos agroindustrial no cultivo de variedades de girassóis (*Helianthus annuus*) para fins ornamentais.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal de Campina Grande, localizado no município de Campina Grande-PB, nas coordenadas geográficas 7°15'18" de Latitude Sul

e 35°52'28" de Longitude Oeste e altitude de 550m. De acordo com a classificação climática de Koppen o clima da região é do tipo Csa, ou seja, clima mesotérmico, sub úmido (COELHO & SONCIN, 1982).

Os genótipos de girassóis (*H. annuus*) utilizadas foram as seguintes: G1 (Olisun 3); G2 (Hélio 253); G3 (Embrapa 122-V2000) e G4 (AG 262). Semeadas e cultivadas em tubetes, capacidade volumétrica de 285 ml, dispostos em estante metálica apropriada para tubetes, altura de 37 cm, com 252 células. Os tratamentos resultaram da seguinte combinação volumétrica: D1(100% casca de arroz in natura); D2 (80% casca de arroz in natura + 20% solo); D3 (50% casca de arroz in natura + 50% solo) e D4 (30% casca de arroz in natura + 70% solo). O solo utilizado foi o Neossolo Regolítico Distrófico adquirido do Distrito de São José da Mata, PB, com as seguintes características químicas: Cálcio (1,87 cmolckg<sup>-1</sup>); Magnésio (1,05 cmolckg<sup>-1</sup>); Sódio (0,06 cmolckg<sup>-1</sup>); Potássio (0,23 cmolckg<sup>-1</sup>); pH (6,15); CE (0,67 dSm<sup>-1</sup>).

Depois de preenchidos com os respectivos substratos, os tubetes foram colocados em capacidade de campo e no dia seguinte realizado a semeadura com 3 sementes/tubetes. A irrigação com água de abastecimento realizada diariamente ao final da tarde, com quantidade variável de água, para manter a capacidade de campo. A partir dos 14 dias após a semeadura (DAS) realizou o desbaste, permanecendo apenas uma planta/tubete.

Foram realizadas, aos 14, 21 e 28 DAS, ou seja, num intervalo de 7 dias, avaliação de altura de planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro de caule (DC). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial de 4 x 4, com 4 repetições, totalizando 64 parcelas. Os resultados foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do SISVAR (FERREIRA, 2014).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observa-se que a altura de planta foi estatisticamente significativa aos 14 DAS (AP1) e aos 28 DAS (AP3) para o fator de variação doses de casca de arroz, assim como o número de folhas aos 28 DAS (AP3), sendo assim a concentração de casca de arroz influencia nestas variáveis estudadas nas diferentes épocas de avaliação. Para o fator de variação genótipos de girassol, apenas o número de folha aos 21 DAS (AP2) não foram significativos.

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância da Altura de Planta (AP) e Número de Folhas (NF), aos 14, 21 e 28 DAS

Fator de Variação	GL	Quadrado Médio					
		AP <sub>1</sub>	AP <sub>2</sub> <sup>1</sup>	AP <sub>3</sub>	NF <sub>1</sub> <sup>1</sup>	NF <sub>2</sub>	NF <sub>3</sub>
Doses de casca de arroz (D)	3	7,26**	9,3 <sup>ns</sup>	102,22**	0,047 <sup>ns</sup>	0,85 <sup>ns</sup>	5,24**
Genótipos de Girassol (G)	3	51,6**	83,0**	242,7**	0,36**	4,02 <sup>ns</sup>	4,85**
Interação S x G	9	7,67**	15,57*	32,3**	0,08 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	1,7*
Resíduo	32	1,65	6,75	3,05	0,04	1,25	0,66
C.V (%)		18,53	19,27	8,94	10,45	18,57	10,68
<b>Doses de casca de arroz</b>		<b>Médias</b>					
Casca de arroz 100% (D1)		7,27a	12,35 <sup>a</sup>	15,2b	3,41a	5,9a	6,8c
Casca de arroz 80% + 20% solo (D2)		5,78b	13,76 <sup>a</sup>	21,04a	3,08a	6,4a	8,4a
Casca de arroz 50%+ 50% solo (D3)		7,45a	14,45 <sup>a</sup>	21,5a	3,58a	5,8a	7,83bc
Casca de arroz 30% + 70% solo (D4)		7,25a	13,37 <sup>a</sup>	20,37a	3,5a	5,9a	7,5ab
<b>Genótipos de Girassol</b>		<b>Médias</b>					
Olisun3 (G1)		6,65b	13,07b	18,12b	3,66a	6,5a	7,9ab
Hélio 253 (G2)		5,49b	12,45b	19,58b	3,5a	5,75a	7,16b
Embrapa 122- V2000 (G3)		9,95a	17,25 <sup>a</sup>	25,58a	4,0a	6,5a	8,4a
AG262 (G4)		5,66b	11,16b	14,83c	2,41b	5,3a	7,08b

NS: não significativo (P>0,05); \*: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação. AP (cm) e NF (unidade). 1(14 DAS); 2(21 DAS); 3(28 DAS); Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Aos 28 DAS (AP3) a dose de 100 de casca de arroz (D1) teve a menor média, assim ao acrescentar 20% de casca de arroz na dosagem do substrato houve uma diminuição da altura de planta de 5,84 cm, ao comparar D1 com D2. Para o número de folhas constata-se que aos 21 e 28 DAS propiciou girassóis com maiores quantidades de folhas, dessa maneira há uma maior área de fotoassimilados. Em relação aos genótipos de girassol a Embrapa 122- V2000 (G3) teve as melhores médias em todas as variáveis analisadas, Tabela 1.

A altura de planta é uma variável considerada essencial sua avaliação, segundo Tomich et al. (2003), por estar relacionada com uma das características de produção. Karadooan e Akgun (2009) afirmam que a quantidade de folhas influencia no rendimento das plantas, mantendo o equilíbrio de perda de água e sua diminuição ou perda limitando o rendimento e produção de aquênios e teores de óleo e proteína bruta no girassol, dessa maneira a quantidade de folhas adequada como mecanismo fotossintético (LIMA JÚNIOR et al., 2010).

Os diâmetros de caule foram estatisticamente significativos a nível de 1% em todas as épocas de avaliação, Tabela 2. As interações dos fatores foram significativas apenas aos 28 DAS, assim os genótipos de girassol com as doses de casca de arroz, influenciam na variável diâmetro de caule nesta época de avaliação.

As menores médias foram obtidas em girassóis cultivados com 100% casca de arroz (D1), enquanto que as maiores médias ficaram evidentes nas plantas cultivadas com D2 (3,24 mm), D3 (3,44 mm) e D4 (3,24 mm), aos 28 DAS, assim verifica-se que com a composição de 50% de casca de arroz (D3) os resultados foram plantas com maiores diâmetros, apesar da diferença da média ser significativa entre elas, sendo indicado o substrato com maior concentração de casca de arroz.

A dimensão do diâmetro de caule é importante principalmente para plantas ornamentais evitando tombamento, plantas mais fortalecidas pela base, tal como possibilitar maior sustentação da inflorescência do girassol, como constatado por Biscaro et al. (2002) em que diâmetros elevados é uma característica a ser almejada, reduzindo a possibilidade ao acamamento e auxiliar nas práticas culturais. No mercado de plantas ornamentais, principalmente floricultura, plantas com menores diâmetros são flexíveis prejudicando a sustentação da inflorescência, segundo Nardi et al. (2001).

Tabela 2. Resumo da Análise de Variância do Diâmetro de Caule (DC), aos 14, 21 e 28 DAS

Fator de Variação	GL	Quadrado Médio		
		DC <sub>1</sub>	DC <sub>2</sub>	DC <sub>3</sub>
Doses de casca de arroz (D)	3	0,43**	0,94**	1,57**
Genótipos de Girassol (G)	3	0,49**	0,911**	0,81**
Interação D x G	9	0,03 <sup>ns</sup>	0,077 <sup>ns</sup>	0,14**
Resíduo	32	0,05	0,105	0,03
C.V. (%)		11,84	11,82	6,04
<b>Doses de casca de arroz</b>		<b>Médias (mm)</b>		
Casca de arroz 100% (D1)		1,75c	2,36b	2,6b
Casca de arroz 80% + 20% solo (D2)		1,87bc	2,79a	3,24a
Casca de arroz 50%+ 50% solo (D3)		2,0ab	3,06a	3,44a
Casca de arroz 30% + 70% solo (D4)		2,2a	2,73a	3,24a
<b>Genótipos de Girassol</b>		<b>Médias (mm)</b>		
Olisun3 (G1)		2,0ab	2,74ab	3,1b
Hélio 253 (G2)		1,84bc	2,74ab	3,16b
Embrapa 122- V2000 (G3)		2,25a	3,1a	3,45a
AG262 (G4)		1,77c	2,4b	2,85c

NS: não significativo ( $P > 0,05$ ); \*: significativo ( $P < 0,05$ ); C.V.: coeficiente de variação. DC (mm); 1 (14 DAS); 2 (21 DAS); 3 (28 DAS); Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.

## Conclusão

Os genótipos Olisun 3, Hélio 253 e Embrapa 122-V2000, tiveram as melhores médias, sendo indicado seu uso com substrato composto por 80% casca de arroz, para formação de girassol ornamental. Não é recomendado o uso de 100% de casca de arroz para fins ornamentais.

## Agradecimentos

O segundo autor agradece a CAPES pela concessão da bolsa PNPd.

## Referências

- BEZERRA, I. M. T.; SOUZA, J.; CARVALHO, J. B. Q.; NEVES, G. A. Aplicação da cinza da casca do arroz em argamassas de assentamento. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient., v.15, n.6, p.639-645. 2011.
- BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. DA S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, v.20, n.1, p.533-535, 2002.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mercado Interno. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>>. Acesso em: julho de 2017.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.533-535, 2002.
- COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. Geografia do Brasil. São Paulo: Moderna, 1982. 368p.
- CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Brasília: CONAB, v.2, n.12, 2016.
- FERREIRA D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência Agrotecnica*, v.38, n.2, p.109-112. 2014.
- Instituto Brasileiro Pellets Biomassa Briquete. 2017. Disponível em: <http://abibbrasil.wixsite.com/institutobrpellets/biomassa-agorindustrial>. Acesso em: 25 de julho de 2017.
- KARADOĐAN, T.; AKGUN, Í. Effect of leaf removal on sunflower yield and yield components and some quality characters. *Helia*, v.32, p.123-134, 2009.
- LIMA JUNIOR, I. S. DE; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. DE; DEGRANDE, P. E.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus L., Asteraceae*). *Revista Ceres*, v.57, p.23-27, 2010.
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. *Ciência Agrotécnica*, v.30, n.3, p.480-486, 2006.
- LUZZIETTI, M.; WATANABE, M.; CARVALHO, A.P.; YAMAGUCHI, C.K.; JENOVEVA-NETO, R. Estudo da utilização da casca de arroz na produção de bioenergia no município de turvo/SC. In: VII Encontro de Economia Catarinense Crescimento e Desindustrialização, Florianópolis-SC, 2013.
- MAYER, F. D.; HOFFMANN, R.; RUPPENTHAL, J. E. Gestão Energética, Econômica e Ambiental do Resíduo Casca de Arroz em Pequenas e Médias Agroindústrias de Arroz. In: Simpósio De Engenharia De Produção Da UNESP, 13. Bauru, SP. Anais... Bauru: UNESP, 2006.
- NARDI, C.; BELLÉ, R. A.; SCHMIDT, C. M.; TOLEDO, K. D. A. Qualidade de crisântemo (*Dendranthema grandiflora Tzevelev.*) cv. SNOWDON em diferentes populações e épocas de plantio. *Ciência Rural*, v.31, n.6, p.107-111.2001.
- SANTOS, H.; JUNGER, D. L.; SOARES, A. B. Casca de arroz: Uma alternativa promissora. *Orbital*, v.6, n.4, p.1-9, 2014.
- SILVA, V. F.; BRITO, K. S. A.; NASCIMENTO, E. C.; LIMA, V. L. A.; BARACUHY, J. G. V. Influencia de substrato com casca de arroz na germinação de girassol. In: 9º Congresso de Educação Agrícola Superior, Areia-PB, 2014.
- TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P. CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, p.756-762, 2003.