



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

CRESCIMENTO DE GIRASSÓIS CULTIVADOS EM SUBSTRATOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROINDUSTRIAIS

Kalyne Sonale Arruda de **BRITO**¹, Viviane Farias **SILVA**¹, Elizângela de Lima **SILVA**¹, Bruna Michele Arruda de **BRITO**², José Geraldo Vasconcelos **BARACUHY**³

¹ Graduandas em Engenharia Agrícola, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande-PB. E-mail: line.brito@hotmail.com.

² Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande-PB. E-mail: bruninha.michelle@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola Professor da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Campina Grande-PB. E-mail: geraldobaracuh@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência e a viabilidade do uso de diferentes substratos provindo de resíduos de indústrias no crescimento de variedades de girassóis, para tanto o experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), vinculada ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Os materiais utilizados para a composição das misturas foram areia, fibra de coco e bagaço de cana-de-açúcar. Foram utilizados 4 (quatro) variedades de girassóis para o experimento, sendo: (V1) AG 262, (V2) Olisun 3, (V3) Helio 253 e (V4) Embrapa 122 – 2000. Avaliou-se, portanto, a altura de plantas, o número de folhas e diâmetro de caule. Notando-se, maiores médias para o substrato fibra de coco (S1) e de sua junção com areia (S2), com mais de 20 cm de altura de planta ao final do experimento. A variedade Embrapa 122-2000 ofereceu maiores valores de diâmetro de caule, entretanto a AG 262 chegou ao ápice do diâmetro caulinar com 3 mm aos 30 DAS, com superioridade de valor em relação as outras variedades. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a utilização de fibra de coco puro ou misturado com areia é um ótimo substrato juntamente com as variedades de girassóis AG262 e Embrapa 122-2000.

PALAVRAS CHAVE: Substrato, variedades, fibra de coco

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos de agroindústrias (bagaços, tortas, restos de frutas e hortaliças, etc.) são constituídos por aqueles provenientes de usinas sucroalcooleiras, matadouros e indústrias do processamento de carnes (vísceras e carcaça de animais), frutas e hortaliças (bagaço, tortas, refugo e restos), indústria da celulose e papel (resíduos da madeira, lodo do processo de produção e do tratamento de águas residuárias) e curtumes (aparas de couro e lodo do processo e tratamento de águas residuárias); sendo sua produção, geralmente, sazonal, condicionada pela maturidade da cultura ou oferta da matéria-prima, por essa razão,



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

diz-se que existe alta instabilidade do volume produzido de resíduos agroindustriais (MATOS, 2005).

Segundo Matos (2005), a casca de arroz, por exemplo, corresponde, em média, de 20 a 25% do peso do grão, enquanto que cerca de 39% do peso do fruto do cafeeiro é constituído pela casca. Já, as usinas açucareiras e destilarias produzem, como resíduo sólido, o bagaço de cana (resíduo da moagem da cana-de-açúcar) e a torta de filtro (resíduo obtido após a filtração do caldo de cana), de maneira que o processamento de 1000 toneladas de cana rende, nas usinas açucareiras, em média, 280 toneladas de bagaço (JOÃO, 2009) e 35 toneladas de torta de filtro.

Com relação à fibra de coco, Carrijo et al. (2002) comentam que as boas propriedades físicas, a sua não reação com os nutrientes da adubação e longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, assim como a abundância da matéria prima que é renovável e o baixo custo para o produtor, fazem da fibra de coco verde um substrato dificilmente superável por outro tipo de substrato, mineral ou orgânico no cultivo sem solo de hortaliças e flores.

Por conseguinte, alguns segmentos da sociedade têm se empenhado no desenvolvimento de pesquisas que objetivam o aproveitamento econômico dos resíduos, os quais muitas vezes apresentam potencial para o aproveitamento agrícola, principalmente como substratos na produção de mudas (SOUZA, 2001), propiciando a redução dos custos na produção, assim como na minimização de impactos ambientais negativos.

Dessa forma, este trabalho objetivou avaliar a influência e a viabilidade do uso de diferentes substratos provindo de resíduos de indústrias no crescimento de variedades de girassóis.

2 METODOLOGIA



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEAg), vinculada ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizado no município de Campina Grande, Estado da Paraíba-PB, nas coordenadas geográficas 7°15'18" de latitude sul e 35°52'28" de longitude oeste, a uma altitude de 550 m.

Os tratamentos testados resultaram das seguintes combinações volumétricas entre os materiais: S1 - Fibra de coco (100%); S2 - Fibra de coco (50%) + areia (50%); S3 - Bagaço de cana-de-açúcar (100%) e S4 - Areia (100%); utilizando-se 4 (quatro) variedades de girassóis para o experimento, sendo: (V1) - AG 262; (V2) - Olisun 3; (V3) - Helio 253 e (V4) - Embrapa 122 - 2000

As variedades de girassóis foram semeadas e cultivadas em tubetes (material plástico, de cor preta, com capacidade de 285 ml, devidamente identificados), colocados numa estante metálica apropriada para tubetes, com uma altura de 37,0 cm, possuindo 252 células, chegando-se ao final do experimento na fase de formação de mudas.

Todos os tubetes foram preenchidos com os substratos e foi realizada a semeadura com 3 sementes por tubete. A irrigação foi realizada ao final da tarde, com volume variável com a finalidade de sempre deixar os tubetes em capacidade de campo, independentemente dos diferentes tipos de substratos e variáveis de girassóis.

A emergência foi avaliada 15 dias após a semeadura, considerando-se emergidas as sementes que emitiram o caulículo. Em seguida foram realizados desbastes, deixando-se apenas uma única plântula por tubete - aquela que apresentasse maior vigor (maior altura, folhas mais verdes e sem sinais de ataque de pragas e/ou patógenos ou mais ereta) com relação às outras, perceptível à olho nu.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial de 4 x 4, com 3 repetições, totalizando 48 parcelas, sendo cada constituída



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

por 2 tubetes, num total de 96 unidades experimentais. As variáveis de crescimento avaliadas foram o diâmetro de caule (DC), a altura da planta (AP) e o número de folhas (NF). A altura das mudas foi determinada do colo das plantas até o ápice meristemático e foram excluídas as folhas cotiledonares. Aos 15 dias após semeadura (DAS) foi realizada a primeira avaliação de crescimento, em seguida, semanalmente, durante os 30 dias de experimentação, perfazendo um total de 3 avaliações.

Os resultados foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se o resumo da análise de variância para as 3 épocas de avaliação da variável altura de planta (AP), no qual verificou-se efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para o fator tipo de substrato (S) e variedades (V), em todas as épocas de avaliação.

Notando-se maiores médias para o substrato fibra de coco (S1) e de sua junção com areia (S2), chegando-se ao final do experimento com mais de 20 cm de altura de planta. O substrato composto pelo bagaço da cana-de-açúcar (S3) não ofereceu diferença em média de altura em comparação a areia (S4), exceto aos 15 DAS.

A variedade Embrapa 122-2000 destacou-se nas duas primeiras avaliações, em seguida a variedade AG 262, não diferindo daquela aos 21 e 30 DAS.

Para a interação tipo de substrato versus variedade não houve significância estatística, exceto na segunda data de avaliação.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Tabela 1 - Resumo da ANAVA para a altura de planta (AP), em 3 épocas de avaliação, de quatro variedades de plântulas de girassol cultivadas em quatro diferentes tipos de substratos.

Fonte de Variação	Quadrados Médios			
	GL	AP1	AP2	AP3
Tipo de Substrato (S)	3	66,43**	142,31**	363,08**
Variedades (V)	3	86,84**	144,82**	70,19**
Interação S x V	9	2,48 ^{ns}	10,77**	26,52 ^{ns}
Resíduo	32	1,22	2,73	12,56
CV		13,51	12,44	18,88

Tipo de Substrato	Médias (cm)		
Fibra de coco (S1)	10,13c	16,50b	24,17b
Fibra de coco + Areia (S2)	10,21c	15,98b	22,83b
Bagaço de cana-de-açúcar (S3)	6,84b	10,50a	13,58a
Areia (S4)	5,56a	10,08a	14,50a

Variedades	Médias (cm)		
AG 262	9,49c	15,15c	21,17b
Olisun 3	6,96b	12,33b	17,67ab
Helio 253	5,10a	8,33a	15,92a
Embrapa 122-2000	11,18d	16,75c	20,33b

ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade e ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste 'F'; GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação

Fonte: Campina Grande (2012).

De acordo com Tomich et al. (2003), a altura de plantas é uma característica importante por ser, normalmente, positivamente correlacionada com as características de produção. Segundo os autores, em ensaio conduzido em Sete Lagoas, MG, este parâmetro morfológico variou, nos treze genótipos avaliados, em média de 178 a 268 cm para cultivares de porte baixo e alto, respectivamente, sendo os valores aos 52 e 110 DAS. Já neste experimento aos 30 DAS obtivemos da variedade de girassol AG 262, 21,17 cm o que mostra o bom desenvolvimento da planta no mês inicial.

Observa-se na Tabela 2, o resumo da análise de variância para o diâmetro de caule (DC), constatando-se que tal variável não sofreu diferença significativa na



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

interação entre os fatores tipo de substrato e variedades, ao longo de todo o experimento, indicando independência dos fatores. Mesmo assim houve significância estatística para o fator tipo de substrato e o fator variedades, exceto para este último na terceira avaliação.

Mais uma vez, destacou-se o S1 com maiores médias em diâmetro caulinar, seguido do S2 nas três datas de avaliação. O substrato bagaço de cana-de-açúcar apresentou as menores médias, seguido do S4, o qual não diferiu do S2 no início do experimento. Assim como na variável altura de plantas, a variedade Embrapa 122-2000 obteve maiores valores de diâmetro de caule, entretanto a AG 262 chegou ao ápice do diâmetro caulinar com 3 mm aos 30 DAS, com superioridade de valor em relação as outras variedades.

Os dados obtidos da fonte de variação tipo de substrato mostrou uma importância nas três avaliações realizadas percebendo sua evolução, onde aos 21 DAS o DC obteve uma média de 3,33 mm e aos 30 DAS o obteve cerca de 5,61mm de diâmetro caulinar, o que se pode observar um grande impulso em seu desenvolvimento.

De acordo com Santos et al. (2012) a variedade de girassol Embrapa 122-2000 cultivadas em areia e bagaço de cana não diferiram entre si quanto ao DC e apresentaram valores de até 1,5 mm maiores quando comparado com os substratos de fibra de coco e palha de arroz.

Tabela 2 – Resumo da ANAVA para o diâmetro do caule (DC), em 3 épocas de avaliação, de quatro variedades de plântulas de girassol cultivadas em diferentes substratos

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		DC1	DC2	DC3
Tipo de Substrato (S)	3	0,22*	3,33**	5,61**
Variedades (V)	3	0,22*	0,44*	0,39ns
Interação S x V	9	0,06 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,22 ^{ns}
Resíduo	32	0,05	0,11	0,27
CV		10,63	12,45	18,37



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Tipo de Substrato	Médias (mm)		
Fibra de coco (S1)	2,23b	3,17b	3,50c
Fibra de coco + Areia (S2)	2,20ab	2,98b	3,17bc
Bagaço de cana-de-açúcar (S3)	1,98a	2,05a	1,92a
Areia (S4)	1,99ab	2,33a	2,75b
Variedades	Médias (mm)		
AG 262	2,08ab	2,54a	3,00a
Olisun 3	2,03a	2,50a	2,92a
Helio 253	2,00a	2,58ab	2,58a
Embrapa 122-2000	2,30b	2,92b	2,83a

ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade e ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste 'F'; GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação

Fonte: Campina Grande (2012).

Para Biscaro et al. (2002), elevados diâmetros do caule no girassol constituem uma característica considerada desejável em virtude de conferir, à cultura, menor vulnerabilidade ao acamamento e por favorecer a execução de práticas de manejo e tratos culturais.

Dispõe-se na Tabela 3, o resumo da análise de variância para a variável número de folhas (NF), observando-se efeito significativo ($p < 0,01$) em todas as épocas de avaliação para o fator tipo de substrato, liderando, novamente a fibra de coco com a maior média de NF (7 folhas) e, também a fibra de coco + areia, com uma média de 6 folhas ao final do experimento. Estes resultados concordam com os verificados por Junior Santos et al.(2012) já que as plantas cultivadas na fibra de coco também produziram cerca de duas folhas a mais que as plantas cultivadas no bagaço de cana e apresentaram melhores resultados que as cultivadas na areia lavada.

Conforme, vem se confirmando para as outras variáveis analisadas, anteriormente, o S3 produziu as mínimas médias de número de folhas.

Com exceção à NF1, o fator variedades não sofreu diferença significativa. De maneira que aos 15 DAS, as variedades Olisun 3 e Embrapa 122-2000 não se



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

diferiram em termos de médias de NF. A variedade AG 262 obteve na última avaliação a maior média quando comparadas as outras variáveis. Nota-se que o número de folhas referentes ao tipo de substrato e a variedade foi evoluindo, tornando-se um resultado esperado já que é um período de crescimento inicial da planta.

A interação S x V também não ofereceu efeito significativo, exceto aos 21 DAS, com uma significância ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3 - Resumo da ANAVA para o número de folhas (NF), em 3 épocas de avaliação, de quatro variedades de plântulas de girassol cultivadas em diferentes substratos

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		NF1	NF2	NF3
Tipo de Substrato (S)	3	6,89**	8,69**	29,06**
Variedades (V)	3	1,56*	0,69ns	1,17ns
Interação S x V	9	0,32ns	1,28**	0,85ns
Resíduo	32	0,42	0,42	1,17
CV		25,4	16,22	19,94
Tipo de Substrato		Médias		
Fibra de coco (S1)		3,45b	5,00c	7,33c
Fibra de coco + Areia (S2)		2,92b	4,25b	6,00b
Bagaço de cana-de-açúcar (S3)		1,86a	3,00a	3,92a
Areia (S4)		2,00a	3,67ab	4,42a
Variedades		Médias		
AG 262		2,92b	3,83 ^a	5,83a
Olisun 3		2,59ab	3,92 ^a	5,33a
Helio 253		2,06a	3,83 ^a	5,42a
Embrapa 122-2000		2,67ab	4,33 ^a	5,08a

ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade e ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste 'F'; GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação

Fonte: Campina Grande (2012)



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Segundo Karadoğan & Akgün (2009), o crescimento e o desenvolvimento das folhas exercem profundas influências no rendimento dos vegetais e desempenham papel vital no controle da perda de água pela espécie. Esses autores avaliaram os efeitos da remoção de folhas no desempenho agrônômico do girassol e evidenciaram que a redução do número de folhas reduziu significativamente o rendimento e a produção de aquênios e os teores de óleo e proteína bruta no girassol. O que reforça a importância da manutenção de um número adequado de folhas como aparato fotossintético capaz de acumular, além de nutrientes, compostos orgânicos que, posteriormente, serão translocados para os órgãos reprodutivos e os aquênios (LIMA JÚNIOR et al., 2010).

4 CONCLUSÃO

Os substratos que obtiveram melhores resultados de diâmetro do caule, altura de planta, número de folhas foi o de fibra de coco e o de fibra de coco com areia. E as variedades que mais se destacaram foram a AG 262 e a Embrapa 122-2000, onde na avaliação de crescimento proporcionaram bons resultados.

O substrato de bagaço de cana não é recomendado visto que os resultados não foram satisfatórios referentes aos outros substratos estudados.

Recomenda-se o uso de fibra de coco puro ou misturado com areia como substrato para plantação de mudas em geral, além de ser viável e sustentável para as empresas de produção de flores, diminuindo o descarte inadequado deste resíduo agroindustrial, assim como as variedades de girassóis AG 262 e Embrapa 122-2000 para o seu cultivo na região nordeste.

REFERÊNCIAS

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. da S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARRIJO, O.A; LIZ, R.S; MAKISHIMA, N. 2002. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola**. Horticultura Brasileira 20: 533-535.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

CARRIJO, O.A; LIZ, R.S; MAKISHIMA, N. 2002. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola.** Horticultura Brasileira 20: 533-535.

JOÃO, I.S. 2009. **Impacto Ambiental e Gestão de Resíduos na Agroindústria Canaveira: o Caso do Aproveitamento do Bagaço da Cana para Geração de Energia Elétrica.** XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.

SANTOS, J.A.J; FILHO GUEDES, D.H; GHEYI, H R; DIAS, N.S; MEDEIROS, S.S. 2012. **Nitrogênio e água residuária na emergência do girassol cultivado em sistema hidropônico com diferentes substratos.** IV Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação. Fortaleza-CE. 2012.

LIMA JUNIOR, I.S. de; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. de; DEGRANDE, P. E.; KODAMA, C. 2010. **Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L., Asteraceae).** Revista Ceres, v.57, p.23-27.

KARADOĐAN, T.; AKGUN, Í. 2009. **Effect of leaf removal on sunflower yield and yield components and some quality characters.** Helia, v.32, p.123-134.

MATOS, A. T. 2005. Tratamento de Resíduos Agroindustriais. **Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais.** Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais.

SOUZA F.X. 2001. **Materiais para formulação de substratos na produção de mudas e no cultivo de plantas envasadas.** Fortaleza: Embrapa- CNPAT. 21p. (Documentos 43).

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P. CARVALHO, A. U. 2003. **Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, p.756-762.