



## Efeito de diferentes substratos na germinação de genótipos de girassol

### *Effect of different substrates on the germination of sunflower genotypes*

Viviane Farias Silva<sup>1\*</sup>, Kalyne Sonale Arruda de Brito<sup>1</sup>, Elka Costa Santos Nascimento<sup>2</sup>, Leandro Oliveira de Andrade<sup>3</sup>, Aline Costa Ferreira<sup>4</sup>

**RESUMO-** Reutilizar resíduos provenientes de agroindústrias como substrato é uma alternativa que beneficia o meio ambiente e ao produtor. Nesse contexto, pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Campina Grande/PB, objetivando-se avaliar o efeito de diferentes substratos provenientes de resíduos agroindustriais na germinação de genótipos de girassol. Foram avaliados a porcentagem de germinação (PG), o índice de velocidade de germinação (IVG), a velocidade média (Vm) e o tempo médio (Tm) de germinação de cada variedade de girassol estudada nos diferentes substratos utilizados. O delineamento foi o de bloco ao acaso e as análises foram realizadas, pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR. Em relação ao substrato a porcentagem de germinação variou de 48,17 % a 65,47 %. O Helio 253 com menor valor de IVG (1,41), enquanto que o Olisum 3 com maior valor (4,80) seguido pelos genótipos AG 262 (4,43) e Embrapa 122-v2000 (3,26). O tempo médio (Tm) de germinação variou de 8,0 a 8,92. Os substratos considerados mais adequados para a germinação de todos os genótipos foram a areia, fibra de coco e a composição fibra de coco + areia.

**Palavras-chave:** fibra de coco, resíduo agroindustrial, Embrapa 122-V2000

**ABSTRACT-** Reusing waste from agribusinesses as substrate is an alternative that benefits the environment and the producer. In this context, research was conducted at the Federal University of Campina Grande / PB, aiming to evaluate the effect of different substrates from organic residues on germination of sunflower genotypes. The germination percentage (PG) were evaluated, the index of germination speed (IVG), mean velocity (MV) and mean (Tm) of germination of each variety of sunflower studied in different substrates. The design was a randomized block, and analyzes were performed by computer program system for Analysis of Variance - SISVAR. In respect to the substrate germination percentage ranged from 48.17% to 65.47%. Helio 253 with a lower value of GSI (1.41), whereas the higher value Olisum 3 (4.80) 262 followed by the AG genotype (4.43) and EMBRAPA 122 - v2000 (3.26). The average time (Tm) of germination ranged from 8.0 to 8.92. The substrates considered most suitable for the germination of all genotypes were sand, coconut fiber and coconut fiber composition + sand.

**Keywords:** coconut fiber, agroindustrial residue, Embrapa 122-V2000.

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/03/2014; aprovado em 15/09/2014

<sup>1</sup>Engenheira agrícola e mestranda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: flordeformosur@hotmail.com; line.brito@hotmail.com.

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia agrícola pela Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: elka\_costa@hotmail.com.

<sup>3</sup>Professor do Curso de Bacharelado em Agroecologia, pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: leandro.agroecologia@gmail.com.

<sup>4</sup>Engenheira Agrícola, Professora da UFCG do Curso de Agronomia, Campus Pombal. E-mail: alinecfx@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

No Brasil o cultivo da cultura do girassol possui características favoráveis, devido a sua adaptabilidade nas várias regiões, resistência à seca, ao frio e ao calor e baixo custo de produção tornando-se uma alternativa para plantio em época de safra (BACAXIXI et al. 2011). Sua produtividade é decorrente da soma de diversas características da planta e técnicas agrônomicas que interagem entre si e com o ambiente para possibilitar a expressão do potencial genético da variedade (DAROS et al., 1995).

O cultivo de girassol em substratos alternativos tem sido cada vez mais empregado. O girassol tem diversas formas de aproveitamento, dentre estas se destacam o uso medicinal, ornamental, em adubação verde, em rotação de culturas, na apicultura, na alimentação de animais, na produção de óleo, para alimentação humana e na produção de biodiesel (SILVA et al, 2011). O girassol é uma nova opção para a produção de biocombustíveis (BALBINOT Jr., 2009).

Para que um material seja utilizado como substrato para mudas, Severino et al., (2006) afirma que além de ter características químicas e físicas apropriadas é necessário que esteja disponível nas proximidades do local de produção em quantidade suficiente, além de apresentar baixo custo; geralmente, resíduos de agroindústrias ou de processo agrícolas atendem a esses requisitos, como, casca de amendoim ou mamona, mucilagem de sisal, cinzas, bagaço de cana, torta de extração de óleo etc.

O uso de substratos provenientes dos processos empregados na agricultura e agroindústria, evita a acumulação dos resíduos, maior controle da poluição, melhores condições de saúde pública, reduz a dependência de fertilizantes químicos importados e viabiliza o desenvolvimento sustentável na agricultura. O uso destes resíduos para adubação ou substrato permite a recuperação de elementos presentes nos resíduos, tais como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e elementos traço. Além disso, a adição de matéria orgânica ao solo contribui para melhorar sua estrutura física, capacidade de absorção de água, fornecimento de nutrientes para as plantas, viabilizando o aumento da produção e a melhoria da qualidade dos alimentos (MALHEIROS & PAULA JÚNIOR, 1997).

De acordo com as prescrições das regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) além da luz, temperatura e oxigênio, o substrato tem fundamental importância nos resultados do teste de germinação. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA et al., 2001).

Nesse contexto, a presente pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar o efeito de diferentes substratos provenientes de resíduos agroindustriais na germinação de genótipos de girassol.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola

(UAEAg), 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: T1)Fibra de coco (100%); T2)Fibra de coco (50%) + areia (50%); T3) Bagaço de cana-de-açúcar (100%) e T4)Areia (100%).

Foram utilizados 4 (quatro) genótipos de girassóis, sendo: G1) AG 262; G2) Olisun 3; G3) Helio 253 e G4) Embrapa 122 - V2000.

As variedades de girassóis foram semeadas e cultivadas em tubetes, 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.

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 por 2 tubetes, num total de 96 unidades experimentais.

Foram avaliados a porcentagem de germinação (PG), o índice de velocidade de germinação (IVG), a velocidade média (Vm) e o tempo médio (Tm) de germinação de cada variedade de girassol estudada nos diferentes substratos utilizados.

A porcentagem de germinação (PG) foi calculada utilizando a equação 1, de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$PG = (N/A).100 \quad \text{equação (1)}$$

Em que:

G – germinação.

N - número total de sementes germinadas.

A - número total de sementes colocadas para germinar.

O índice de velocidade de emergência (IVG) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas (equação 2) até o décimo quarto dia e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962). Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres.

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n \quad \text{equação (2)}$$

Em que:

IVG - Índice de velocidade de germinação.

G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> e G<sub>n</sub> - número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem.

N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> e N<sub>n</sub> - número de dias após a implantação do teste.

O Tempo Médio de Germinação (Tm) em dias (equação 3) de acordo com Labouriau & Valadares (1976).

$$Tm = (\sum ni.ti) / \sum ni \quad \text{equação (3)}$$

Onde:

ni - número de sementes germinadas num intervalo de tempo; e ti - intervalo de tempo de germinação.

Utilizando a equação 4, calculou-se a Velocidade Média (Vm) de Germinação (Labouriau & Valadares, 1976).

$$Vm = 1/T$$

equação (4)

Onde:

T- Tempo Médio de Germinação (sementes/dia).

As análises foram realizadas, pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados, podem-se verificar na Tabela 1 as estimativas dos valores e as significâncias dos quadrados médios, bem como as médias e os coeficientes percentuais de variação experimental para os genótipos de girassol em composições de diferentes substratos.

Na Tabela 1 a porcentagem de germinação foi estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) para o substrato e o genótipo, quando relacionado os dois a diferença é significativa a 5 %. Em relação ao substrato a porcentagem de germinação variou de 48,17 % a 65,47 %, destacando-se as seguintes combinações de substratos: areia (65,47 %), areia + fibra de coco (63,46 %) e fibra de coco (61,63 %). Com 74,81 % o genótipo Embrapa 122-v2000 teve a maior porcentagem de germinação seguido do Helio 253 (73,26 %), Olisum 3 (61,44 %) e AG 262 (29,21), havendo diferença estatística entre si. Estes resultados concordam com os verificados por Linhares et al. (2005), que, testando vários substratos no vigor e emergência do girassol, verificaram os melhores índices de germinação na areia.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para a porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio (Tm) e velocidade média (Vm) germinação.

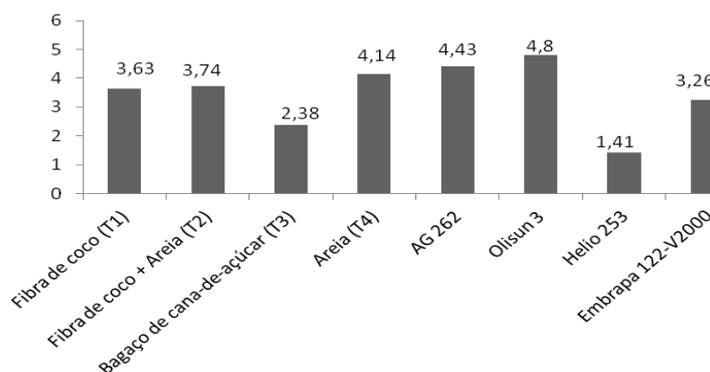
Fonte de Variação	Quadrados Médios <sup>1</sup>				
	GL	PG	IVG	Tm	Vm
Substrato (T)	3	1719,3223**	16,32**	4,36 ns	0,0013*
Genótipos (G)	3	12552,733**	65,5**	2,54 ns	0,0054**
Substrato * Genótipos (T* G)	9	651,050*	4,24**	1,10 ns	0,00024 ns
CV (%)		25,05	29,34	20,40	15,82
<b>Tipo de Substrato</b>			<b>Médias</b>		
Fibra de coco (T1)		61,63 a	3,63 a	8,05 a	0,116 ab
Fibra de coco + Areia (T2)		63,46 a	3,74 a	8,14 a	0,1152 ab
Bagaço de cana-de-açúcar (T3)		48,17 b	2,38 b	8,92 a	0,105 b
Areia (T4)		65,47 a	4,14 a	8,27 a	0,121 a
<b>Genótipos</b>			<b>Médias</b>		
AG 262		29,21 c	4,43 a	8,2 a	0,122 a
Olisun 3		61,44 b	4,80 a	8,64 a	0,1161 a
Helio 253		73,26 a	1,41 c	8,54 a	0,0944 b
Embrapa 122-V2000		74,81 a	3,26 b	8,0 a	0,1256 a

\* = Significativo no nível de 5% de probabilidade; \*\* = Significativo no nível de 1 % de probabilidade;

NS = Não significativo. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. PG(%); IVG(sementes/dia); Tm(dias); Vm(dias).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi significativo ao nível de 1 % de probabilidade e o coeficiente de variação de 29,34 % (Tabela 1). Quando analisando o IVG em relação ao substrato (Figura 1) nota-se que a areia teve o maior valor (4,14), a composição da areia+ fibra de coco (3,74), fibra de coco (3,63) e o bagaço de cana de açúcar (2,38) teve o menor desempenho. O Helio 253 com menor valor de IVG (1,41), enquanto que o Olisum 3 com maior valor (4,80) seguido pelos genótipos AG 262 (4,43) e

Embrapa 122- v2000 (3,26). Comparando os resultados com os obtidos por Santos Júnior et al. (2013) que estudaram o crescimento inicial do girassol (variedade EMBRAPA 122-V2000) cultivados em sistema hidropônico em vários substratos e irrigado com água salina, teve melhores índice de velocidade de germinação para o substrato areia e bagaço de cana de açúcar. Enquanto que neste experimento os melhores IVG foram a Areia , fibra de coco e a composição areia + fibra de coco.



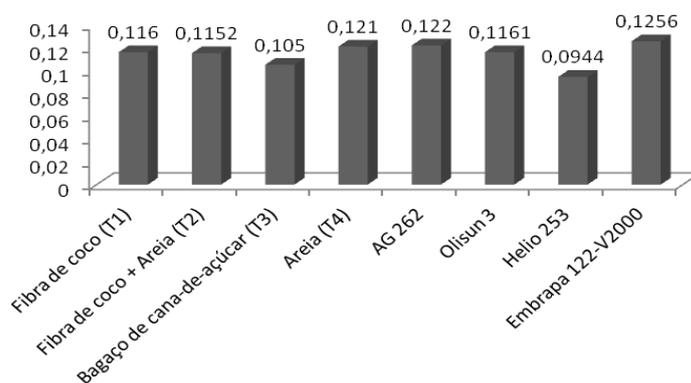
**Figura 1.** Índice de velocidade de germinação em relação ao substrato e os genótipos de girassol. Campina Grande, 2014.

Vieira e Krzyzanowsky (1999) afirmam que para variável IVG quanto maior o valor apresentado, maior é capacidade das sementes expressarem seu potencial. Pode-se inferir que provavelmente as sementes de girassol apresentam maiores habilidades para germinar em substratos que propiciaram as melhores condições como a Areia e a fibra de coco. De acordo com Martins et al. (1999), as plantas cultivadas nestes substratos são menos vulneráveis as condições adversas do meio por emergirem mais rápido e passarem menos tempo nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Nogueira et al. (2003), avaliando diferentes substratos em mangabeira constatou que a areia foi

responsável pelo maior índice de velocidade de germinação. Ramos et al. (1983), utilizando sementes de angico (*Paripitadenia rigida* (Benth) Brenan) nas profundidades de semeadura de 0,5 e 1,5 contataram que os substratos areia, serragem e serpilho apresentaram um índice de velocidade de germinação satisfatório.

O tempo médio (Tm) de germinação de acordo com a Tabela 1 não foi significativo estatisticamente variando os valores de 8,0 a 8,92, enquanto que a velocidade média (Vm) para os substratos foi significativa a 5 % e para os genótipos diferiram estatisticamente a 1%, mantendo-se constantes com valores próximos de 0,1 de acordo com a Figura 2.



**Figura 2.** Velocidade média de germinação em relação ao substrato e os genótipos de girassol. Campina Grande, 2014.

Na figura 2 verifica-se que a menor velocidade média é o do substrato bagaço de cana de açúcar e do genótipo Helio 253. A maior velocidade média é obtida pelo substrato areia, fibra de coco e fibra de coco + areia como também pelos genótipos Ag 262, Olisun 3 e Embrapa 122-v2000.

As plântulas cultivadas nos substratos de fibra de coco puro ou em composição com areia podem tornar as plântulas menos vulneráveis as condições adversas do meio por emergirem mais rápido no solo e passarem menos tempo nos estádios iniciais de desenvolvimento (MARTINS et al., 1999).

## CONCLUSÕES

1. O genótipo Embrapa 122-v2000 e Helio 253 tiveram a melhor porcentagem de germinação com valores maiores de 70 % . O melhor índice de velocidade de germinação foi o do Olisun 3, AG 262 e Embrapa 122-v2000.
2. Os substratos considerados mais adequados foram a areia, fibra de coco e a composição fibra de coco + areia.
3. O bagaço de cana de açúcar não teve resultados satisfatórios, podendo ser mais bem avaliado se utiliza-lo com outro substrato.
4. A utilização de resíduos agroindustriais em forma de substrato, como a fibra de coco e o bagaço de cana de açúcar é uma alternativa sustentável e econômica par aos pequenos agricultores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACAXIXI, P.; RODRIGUES, L.R.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H. A.; EIPHANIO, P.D.; SILVA, D.P.; BARROS, B.M.C.; SILVA, T.F. Teste de germinação de girassol (*Helianthus annuus* L.) Revista Científica Eletrônica de Agronomia, n. 20, 2011.
- BALBINOT JR.; BACKES, R.L.; SOUZA, A.M. Desempenho de cultivares de girassol em três épocas de semeadura no planalto norte catarinense. Scientia Agraria, v.10, p.127-133, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: LAVARV/ SNAD, 1992, 365p.
- CAMILLI, L.; IKEJIRI, L.; KLEIN, J.; RODRIGUES, J. D.; BOARO, C. S. F. Produtividade e estimativa da eficiência de carboxilação in vivo da enzima rubisco em girassol ornamental cultivado em lodo de esgoto. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, p. 858-860, 2007.
- DAROS, E.; ZAMBOM, J. L. C.; KOEKLER, H. S. Resposta de genótipos de girassol à variação da população de plantas. In: XI Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol, 1995, GOIÂNIA-GO. XI Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol - RESUMOS. LONDRINA-PR: EMBRAPA/CNPQSO, 1995. v.1. p.24.
- FERREIRA, D. F. SISVAR. Versão 4.3. Lavras: UFLA, 2003. Software.

- LABORIAU, L. G. & VALADARES, M. B. (1976). On the germination of seeds of *Calotropis procera*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, São Paulo, 48:174-186.
- LINHARES, P. C. F.; ABREU, W. B. de; MENEZES NETTO, A. C.; SANTOS, V. G. dos; SOUSA, A. H. de; MA\RAJÁ, P. B. Substratos na emergência e no vigor de plântulas de girassol. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, PB. v.5, n.1, p. 1519-1527, 2005.
- MAGUIRE, J.D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, 2(2):176-177.
- MALHEIROS, S. M. P. & PAULA JÚNIOR, D. R. Utilização do processo de compostagem com resíduos agroindustriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. & BOVI, M. L. (1999). Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernades – Palmae). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 21(1):164-173.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B. & SILVA JUNIOR, J. F. (2003) Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de mangabeira. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 25(1):15-18.
- RAMOS, A.; BIANCHEITTI, A.; KUNYIOSHI, Y. S. (1983). Influência do tipo e da espessura de cobertura de canteiros na emergência e vigor de sementes de angico. (*Parapiptadenia rígida* (Benth) Brean). In: CONGRESSO FLORESTAL
- ROSSI, R. O. Girassol. Curitiba: Tecnoagro LTDA, 1998. 333p.
- SANTOS JÚNIOR, J. A.; MEDEIROS, S. S.; GUEDES FILHO, D. H.; DIAS, N. S. Emergência do girassol cultivado em sistema hidroponico com vários substratos sob estresse salino. Inovagri International Meeting. IV Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, 2013.
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudanças. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. ISSN 0102-0099. Agosto/2006, Campina Grande, PB.
- SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 1, p. 57-64, 2011.
- 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-SP, v.23, n.2, p.377-381, 2001.
- VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Brasília: ABRATES, 1999. Cap. 4, p. 1-26.