



ESPAÇAMENTO ENTRE PLANTAS E ENTRE LINHAS: UM ESTUDO COM A CULTURA DO GIRASSOL EM ARENITO CAIUÁ.

<https://doi.org/10.33872/puxirum.v1n2.espacamento>

EDILSON PAULO DA SILVA JUNIOR¹; LUCAS HENRIQUE MALDONADO DA SILVA²; OTAVIO AUGUSTO SOARES MARTIN¹.

¹ Graduados em Agronomia na UniFatecie em Paranavaí - PR.

<https://orcid.org/0009-0007-2716-8830>

<https://orcid.org/0009-0002-0332-6121>

² Professor Mestre em Agronomia. Coordenador do curso de Agronomia da UniFatecie em Paranavaí – PR.

<https://orcid.org/0009-0008-7958-9159>

RESUMO: O Girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta da família Compositae, muito utilizada no Brasil e no mundo. O trabalho foi realizado na unidade experimental da Unifatecie situado no município de Paranavaí-PR, com o intuito de realizar uma pesquisa sobre o efeito do espaçamento no desenvolvimento da cultura do girassol para avaliar parâmetros de produtividade desta cultura. O sistema adotado para o experimento foi o delineamento inteiramente ao acaso (DIC), no qual foram utilizados 3 blocos, com 2 tratamentos e 29 plantas por parcela na dupla e 24 plantas por fileira simples, totalizando assim 6 parcelas. Primeiro tratamento, fileira dupla, utilizou-se cerca de 10.000,00 metros de sulco duplo. O segundo tratamento, fileira simples, utilizou-se 12.500,00 metros de sulco simples. Utilizamos sementes compradas em mercado, com isso não levamos em consideração porcentagem de germinação. As variáveis analisadas durante o experimento foram, diâmetro do caule, tamanho do capítulo, altura, peso de mil sementes, peso de 3 capítulos (area útil da parcela definindo produção) visando ter os resultados da produtividade. Concluiu-se que, o espaçamento duplo obteve melhores resultados em relação ao simples, com cerca de 26,40% a mais de produtividade. Quanto a produção de óleo, observou um efeito diluição, quanto maior a produtividade, menor a % de óleo.

Palavras-chaves: Arenito caiuí, produtividade, competição entre plantas

1- INTRODUÇÃO.

Em um artigo publicado por Sorano (2020) há uma descrição bastante justa sobre a cultura do Girassol, descrita por Ribas (2019) a planta é uma dicotiledônea anual e faz

[Digite aqui]



parte da família das Compositae, atualmente reclassificadas como Asteraceas. Originária das Américas, o cultivo hoje está difundido por todos os continentes, com a finalidade de produzir óleo comestível, além de, despertar nos agricultores, técnicos e empresas o interesse pela possibilidade de utilização na produção de biodiesel, fármacos, cosméticos, tintas e alimentação animal na forma de silagens. Ademais, baixas precipitações bem distribuídas durante o ciclo da cultura do girassol são suficientes para alcançar seu potencial máximo.

O estudo de Santos (2013) elucida sobre os espaçamentos entre linhas para o cultivo de girassol, o qual destaca o estudo de Long et al. (2001) e Silveira et al. (2005) sobre a influência do potencial genético, das condições edafoclimáticas da região de cultivo e manejo empregado na cultura do girassol, na escolha dos arranjos de plantas. Realça ainda, sobre como a utilização de espaçamentos reduzidos geram o aumento da produção de aquênios de girassol, possibilitando que a cultura alcance mais rápido o fechamento do dossel vegetativo, proporcionando efeitos supressor sobre o desenvolvimento das plantas daninhas.

Este estudo teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura do girassol em semeadura de linhas simples e linhas duplas sobre solo arenito Caiuá e observar o rendimento em óleo dos aquênios.

2- MATERIAIS E METODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental UniFatecie, área rural no município de Paranaíba, BR 376 KM 97, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude: 22°00'50"S, longitude: 52°31'18"O, ano de 2023. Essa região é caracterizada pelo tipo de solo arenito caiuá.

A parcela consistiu em 6 metros de comprimento por 3,2 metros de largura. Para o delineamento experimental foi utilizado método DIC, com 3 blocos pra análise da fileira dupla e três blocos para fileira simples (3X2).

Na fileira simples foi utilizado 5 sementes por metro, todos com 0,80 cm entre linha, já na dupla, 6 sementes por metro, com espaçamento de 1,60 m.

Realizou-se a análise para a verificação das condições químicas, nutricionais e a



acidez do solo. Posteriormente, preparou-se a correção do solo com a calagem, no intuito de elevar o V% de 39,92 % para 70%, no qual utilizou-se 92 kg/Ha de calcário dolomítico PRNT 70 % pra 500 metros quadrados. Logo após e ainda antes da semadura realizou-se a adubação do solo com 6,8 kg de ureia, e 16,66 kg de P₂O₅, e 5,17 kg de Kcl com o objetivo de corrigir e suprir as necessidades do solo para a cultura.

Após trinta dias, realizou-se a semeadura, sem considerar porcentagem de germinação das sementes, pois tratam-se de grãos e não sementes comerciais., quanto a semeadura, foram utilizadas 3 sementes por cova, e apos 3 semanas foi realizado raleio, deixando somente uma planta por cova.

Tabela 1: Resultado de Análise de Solo Química Básica

pH (CaCl ₂)	4,70
Acidez Potencial (H+Al)	2,95 cmolc dm . ³
Alumínio (Al+++)	0,00 cmolc dm . ³
Cálcio (Ca)	1,31 cmolc dm . ³
Magnésio (Mg)	0,59 cmolc dm . ³
Potássio (K)	0,06 cmolc dm . ³
Fósforo (P)	4,00 mg dm . ³
Enxofre (S-SO ₄ ²⁻)	4,50 mg dm . ³
Carbono (C)	7,00 g dm . ³
Matéria Orgânica (MO)	12,07 g dm . ³
CTC (pH 7,0)	4,91 cmolc dm . ³
Saturação das Bases (V%)	39,92 %

Fonte: Lagro adaptado pelo autor

Quanto a adubação de cobertura, esta não foi realizada, apenas a recomendação para plantio. A cultura foi conduzida de março a junho. Durante este periodo foi realizado aplicação do inseticida metomil, com dosagem de 30 ml para 500 metros quadrados com intenção em prevenir e combater o ataque de cigarrinhas, lagartas e pulgões.

A primeira capina e desbrota foram realizadas com 44 dias após a semeadura.

A primeira proteção dos capitulos foi realizado dia 27/04 (55 dias da semeadura) também foi posto bambus com cerca de 2 metros de alturas, amarrado um saco de ração na ponta, com intuito de prevenir o ataque de maritacas, e passaros diversos, a segunda proteção dia 29/04 (58 dias de semeadura), a terceira e ultima proteção, dia 04/05.

No final do ciclo a cultura apresentou sintomas de Oídio, doença fúngica comum em final de ciclo da cultura, para controle foi aplicado sulfato de cobre, para + evitar que

[Digite aqui]



se dispersassem, foram, 10 g para cada 1 litro de água, diluímos em 20 litros de calda, logo mais utilizamos 200 g de sulfato de cobre, diluímos e aplicamos com uma D20.

A colheita foi realizada no dia 10/06/2023, contando 97 dias após a semeadura. A retirada dos capítulos foi manual com ajuda de ferramentas cortantes do tipo alicate de poda, e um canivete.

Os parâmetros avaliados foram: produtividade de grãos (PROD), peso de 1000 sementes (P1000), tamanho do capítulo (TC), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e rendimento de óleo.

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1- Análise de Produtividade.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável altura da planta em R5.5 estão presentes na tabela 2.

Tabela 2. Análise de variância de altura da planta em estágio R5.5

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	352,67	352,67	13,14	0,0223
RES	4	107,33	26,833		
TOTAL	5	460,00			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de altura por planta em R5 apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável altura da planta em R9 estão presentes na tabela 3



Tabela 3. Análise de variância de altura da planta em estágio R9

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	1093,50	1093,50	11,35	0,0281
RES	4	385,33	96,333		
TOTAL	5	1478,83			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de altura por planta em R9 apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável produtividade estão presentes na tabela 4.

Tabela 4. Análise de variância de produtividade.

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	447174,00	447174	28,76	0,0058
RES	4	62197,33	15549		
TOTAL	5	509371,33			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de produtividade por planta apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável produtividade estão presentes na tabela 4.



Tabela 4. Análise de variância de diâmetro de capítulo

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	7,04	7,0417	2,60	0,1822
RES	4	10,83	2,7075		
TOTAL	5	17,87			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de diâmetro de capítulo não apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável diâmetro de caule estão presentes na tabela 5.

Tabela 5. Análise de variância de diâmetro de caule

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	2,67	2,6667	0,37	0,5776
RES	4	29,11	7,2784		
TOTAL	5	31,78			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de diâmetro de caule não apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste de análise de variância para a variável peso de mil sementes estão presentes na tabela 6.



Tabela 6. Análise de variância de peso de mil sementes

FV	GL	SQ	QM	F Calculado	P-Valor
TRAT	1	124,22	124,22	15,52	0,017
RES	4	32,01	8,0033		
TOTAL	5	156,23			

FV: Fonte de variância; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; TRAT: Tratamento; RES: Resíduo.

De acordo com estes resultados é possível observar que as médias de peso de mil sementes apresentaram diferenças significativas.

Os resultados para o teste das variáveis para os dois diferentes espaçamentos estão presentes na Tabela 7.

Tabela 7. Variáveis agrônômicas do girassol em dois diferentes espaçamentos.

Espaçamento	ALT 1 (cm)	ALT 2 (cm)	DCAP (cm)	DCAL (cm)	PROD (kg/ha)	PMS (g)
Simple	137,67 ^a	187,33 ^a	18,33 ^a	20,10 ^a	2067,33 ^b	57,17 ^b
Duplo	122,33 ^b	160,33 ^b	16,17 ^a	18,76 ^a	2613,33 ^a	66,27 ^a
CV (%)	3,98	5,65	9,54	13,88	5,33	4,58
P-Valor TRAT	0,02	0,03	0,18	0,58	0,01	0,02
EPAD	2,99	5,67	0,95	1,56	71,99	1,63

ALT 1: Altura da planta em estágio R 5.5; ALT 2: Altura da planta em estágio R9; DCAP: Diâmetro do capítulo; DCAL: Diâmetro do caule; PROD: Produtividade; PMS: Peso de mil sementes. CV: Coeficiente de variação; P-valor TRAT: P-valor do tratamento; EPAD: Erro Padrão. Letras diferentes na mesma coluna demonstram diferença significativa entre tratamentos segundo Teste T (p-valor < 0,05).

Em relação aos resultados apresentados, pelo teste T, observamos que tivemos diferença significativa em relação a produtividade, peso de mil sementes e altura da planta em R 5,5 e R9.

De acordo com os resultados, foi observado melhor desempenho em relação a produtividade no espaçamento duplo, com cerca de 546 kg (26,40%) de diferença em relação ao espaçamento simples.



Quando observou-se a altura da planta, o experimento se desenvolveu melhor em fileira simples. Quando têm-se fileiras simples sob radiação solar, uma planta sombreia a outra, forçando-as a disputarem por iluminação para realizarem sua fotossíntese, o que, em contrapartida, na fileira dupla, têm-se mais sementes por metro e maior espaçamento entre elas, com melhor incidência da radiação solar dos dois lados, fazendo com que a planta cresça menos em altura, e tenha maior desenvolvimento dos capítulos, já que, não precisa disputar tanto com as outras.

No peso de mil sementes destaca-se novamente o espaçamento da fileira dupla, visto que, pesou cerca de 9,1 g (15,96%) a mais que a fileira simples, evidenciando melhores resultados, o que já era esperado levando em consideração a maior disponibilidade de luz.

Segundo Brame (2018), para a cultura do milho, há uma interação significativa entre os sistemas de cultivo. Constatou que, ao cultivar em fileira dupla, tem-se um maior valor, devido ao fato de as plantas ficarem com espaçamentos maiores, reduzindo a competição por luz, nutrientes e água. Já na simples, ocorre maior competição luminosa, o que pode levar à competição apical, levando a diâmetros reduzidos. O que explica os resultados apresentados.

3.2- Rendimento de óleo, linhas simples e duplas.

Pode-se observar na tabela 8, os resultados da análise de grãos pós colheita. Observa-se que a massa e a densidade dos aquênios não apresentam diferença significativa entre a produção em espaçamento

ESPAÇAMENTO	MASSA (g)	D (g.ml ⁻¹)	Óleo (%)
SIMPLES	14,44 ^{ns}	0,31 ^{ns}	52,29 ^a
DUPLO	13,74	0,29	48,57 ^b
P-VALOR TRAT	0,7367	0,4734	0,0098
CV (%)	16,89	8,65	1,95

De maneira geral, a semente de girassol possui cerca de 45 a 65% de óleo em sua composição (GRUNVALD et al., 2014).

[Digite aqui]



As variações no teor oleico são consequência não só do genótipo, mas também das diferenças climáticas durante o seu cultivo. Assim, entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção de girassol, a escolha adequada do genótipo que apresente alta produtividade de grãos e/ou de óleo é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes do sistema de produção (PORTO et al., 2007).

Poucas informações estão disponíveis sobre características agronômicas de genótipos como teor e produtividade de óleo, que facilitem as práticas de cultivo, diminuindo o risco e aumentando a rentabilidade.

Em ambos os modos de semeadura, foram atingidas médias de produtividades excelentes para o tipo de solo e para a época de cultivo, ressaltando a produção em sequeiro. Bem como, embora tenha ocorrido diferença entre teor de óleo, em ambos os tratamentos, esse teor é considerado ótimo para a cultura do girassol, como descrito por Leite et al. (2005).

Através desses resultados é possível observar que os tratamentos não apresentaram diferença significativa para massa e densidade, entretanto o óleo apresentou melhor média no espaçamento simples.

De maneira geral, a semente de girassol possui cerca de 45 a 65% de óleo em sua composição (GRUNVALD et al., 2014).

As variações no teor oleico são consequência não só do genótipo, mas também das diferenças climáticas durante o seu cultivo. Assim, entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção de girassol, a escolha adequada do genótipo que apresente alta produtividade de grãos e/ou de óleo é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes do sistema de produção (PORTO et al., 2007).

Poucas informações estão disponíveis sobre características agronômicas de genótipos como teor e produtividade de óleo, que facilitem as práticas de cultivo, diminuindo o risco e aumentando a rentabilidade.

Em ambos os modos de semeadura, foram atingidas médias de produtividades excelentes para o tipo de solo e para a época de cultivo, ressaltando a produção em sequeiro. Bem como, embora tenha ocorrido diferença entre teor de óleo, em ambos os tratamentos, esse teor é considerado ótimo para a cultura do girassol, como descrito por Leite et al. (2005).



4- CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos observou-se que a semeadura em fileira dupla obteve melhor resposta em relação a fileira simples, no que se refere às principais variáveis analisadas, com diferença de 26,40% de produtividade a mais na fileira dupla. Tivemos as condições ideais para ambos os espaçamentos, desde o plantio até a colheita, alcançando assim, o objetivo principal deste trabalho. Além disso, A produtividade por área em kg/ha é superior em espaçamento duplo, mas o efeito diluição no teor de óleo em altas produtividades evidencia a necessidade de melhores estudos para o entendimento deste aspecto, como por exemplo, nutrição da planta, épocas de cultivo e genótipo (cultivares).

REFERÊNCIAS

- BARROS, Emílio Augusto Coelho; MAZUCHELI, Josmar. Um estudo sobre o tamanho e poder dos testes t-Student e Wilcoxon. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 27, n. 1, p. 23-32, 2005.
- BETTIO, Cristhian Suttor et al. Produtividade do milho (*Zea mays* L.) com diferentes arranjos populacionais em linhas simples e duplas. **Acta Iguazu**, v. 6, n. 3, p. 44-51, 2017.
- BRAME, Lucas José et al. Sistema de cultivo e manejo da adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho. Jaboticabal, SP, 2018.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B; PIRES, J. L. F.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de girassol convencional e alto oleico na Região Sul do Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*. v. 57, p. 217-223, 2014.
- LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.
- MCMMASTER, Gregory S.; BUCHLEITER, Gerald W.; BAUSCH, Walter C. Relações entre espaçamento e produtividade do girassol: importância da uniformidade no espaçamento. **Crop science** , v. 52, n. 1, pág. 309-319, 2012.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 491- 499, 2007.



ROBINSON, RG e cols. Resposta do Girassol à Uniformidade do Espaçamento 1. **Revista de Agronomia** , v. 74, n. 2, pág. 363-365, 1982.

SANTOS, Wembles Robeiro dos et al. Desempenho de cultivares de girassol em diferentes espaçamentos na região sul do estado do Tocantins. Rio Grande do Norte, v. 8, n. 4, 2013.

SORANO, Leticia Almeida et al. Mapeamento da produtividade do girassol (*helianthus annuus* l.) e dos atributos do solo em área de plantio direto. Recife, 2020.