

TAMANHO ÓTIMO DE PARCELA PARA A CULTURA DE GIRASSOL EM TRÊS ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS¹

ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS^{2*}, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO², ADEMIR TRINDADE ALMEIDA²,
JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS², GISELE DA SILVA MACHADO²

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar o tamanho ótimo de parcela de três híbridos de girassol em três arranjos espaciais de plantas. O teste de uniformidade foi instalado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Brasil, em 2012. As parcelas foram compostas por seis linhas de 36 m, sendo dispostos três arranjos espaciais de plantas, quais sejam: A1 (0,45 mx 0,49 m); A2 (0,70 mx 0,32 m); e A3 (0,90 mx 0,25 m). Foram distribuídos em cada arranjo três híbridos de girassol: Hélio 250; Hélio 253; e Aguará 3. Para a avaliação do tamanho ótimo de parcela, aos 110 dias após a semeadura, foi colhida uma amostra de 180 unidades básicas (plantas) por parcela, no qual foram avaliadas a altura final de planta, o diâmetro final da haste e o diâmetro do capítulo. Foram simulados 31 tamanhos de parcela dos três híbridos e para cada variável analisada em cada planta considerada como uma unidade básica. A estimativa do tamanho de parcela para a cultura de girassol foi calculada pelo método de máxima curvatura modificada. O uso combinado do híbrido H253, instalado no arranjo de 0,45 mx 0,49 m, promoveu a obtenção do maior valor da máxima curvatura, estimando-se o tamanho ótimo de parcela de seis plantas.

Palavras-chave: Ensaio de uniformidade. Erro experimental. *Helianthus annuus* L.. Precisão experimental. Unidade experimental.

OPTIMAL SIZE OF PLOTS FOR THE CULTURE OF SUNFLOWER CROP IN THREE SPATIAL ARRANGEMENTS OF PLANTS

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the optimum plot size to three sunflower hybrids in three spatial arrangements of plants. The uniformity test was installed in the experimental field of the Federal University of Recôncavo of Bahia, in Cruz das Almas, Brazil, in 2012. The plots were composed of six lines of 36 m, which were willing three spatial arrangements of plants: A1 (0,45 m x 0,49 m); A2 (0,70 m x 0,32 m) and A3 (0,90 m x 0,25 m), and each arrangement were distributed three sunflower hybrids: Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3. For the evaluation of the optimal plot size, at 110 days after sowing was harvested a sample of 180 basic units (plants) per plot, in which were evaluated the final plant height, the final diameter of the rod and the diameter of the chapter. Thirty-one plots sizes of three hybrids were simulated and for each variable assessed, wherein each plant was considered as a basic unit. The estimation of optimum plot size to the sunflower crop was calculated by the method of modified curvature maximum. The combined use of hybrid H253, installed in the arrangement 0.45 m x 0.49 m, promotes obtainment the greatest value of curvature maximum it was estimated the optimum plot size of six plants.

Keywords: Uniformity test. Experimental error. *Helianthus annuus* L.. Experimental accuracy. Experimental unit.

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 13/11/2014; aceito em 31/08/2015.

Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia do primeiro autor.

²Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas (BA), CEP 44380-000; anamariapbs@hotmail.com, cpeixot@gmail.com, ademirtrindadeufrb@hotmail.com, jmariasantos7@gmail.com, gsmac03@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura opcional para os sistemas de rotação e sucessão de culturas por apresentar características agrônomicas desejáveis, como ciclo curto, ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, alta capacidade de adaptação a variações de latitude, longitude e fotoperíodo. Além disso, é uma cultura resistente ao frio e ao calor, ao ataque de pragas e doenças e potencializa cultivos subsequentes devido seu sistema radicular promover melhoria nas condições químicas, físicas e biológicas do solo (FERRARI; SOUZA, 2009).

A espécie apresenta óleo de alta qualidade para consumo humano e produção de biocombustíveis. A partir da extração do óleo são gerados subprodutos (tortas e farelos) que podem ser utilizados na ração animal (SOUZA et al., 2011).

A produção nacional anual de girassol no ano de 2014 foi de 108,8 mil toneladas (t), com produtividade de 1.485 kg ha⁻¹ distribuída em algumas regiões brasileiras, mas com produção em larga escala na região Centro-Oeste. Os maiores estados produtores são Mato Grosso, com 85,1 mil t, Minas Gerais, com 13,8 mil t, Rio Grande do Sul, com 3,9 mil t e Goiás, com 3,7 mil t. A região Nordeste tem uma área plantada de 0,5 mil hectares, produtividade de 422 kg ha⁻¹ e produção de 0,2 mil toneladas (CONAB, 2014).

Com o atual crescimento do interesse pelo cultivo do girassol há necessidade de mais pesquisas sobre a cultura. Para isso são necessários experimentos mais precisos. Para o planejamento de qualquer experimento, após serem determinados os fatores de estudo e o delineamento adotado, deve-se quantificar quanto material será necessário avaliar (repetições, parcela experimental etc.), determinando-se qual será o tamanho da parcela. Na estatística experimental, uma das formas de se reduzir o erro experimental e maximizar o acerto das informações obtidas em um experimento é estimar o tamanho ótimo de parcela (SILVA et al., 2012).

O erro experimental é um fator de variação que está diretamente ligado a coleta de dados de um experimento. Quanto maior for esse erro as diferenças entre os tratamentos poderão não ser detectadas, levando a não discriminação entre as médias dos tratamentos (LIMA et al., 2007).

Existem diferentes metodologias de determinação do tamanho da parcela experimental. Um dos métodos mais utilizados é o da máxima curvatura modificado (LESSMAN; ATKINS, 1963). Esse método, além de estabelecer uma equação de regressão para explicar a relação existente entre o coeficiente de variação e o tamanho de parcela apresenta altos valores de coeficiente de determinação, aumentando a confiabilidade das estimativas e permitindo encontrar valores intermediários entre os tamanhos de parcela pré-determinados no experimento (VIANA et al., 2002)

No caso de espécies na qual não foi realizado nenhum estudo quanto ao tamanho ideal da parcela é comum utilizar metodologias de outras espécies que apresentem similaridades com aquela que se pretende trabalhar ou, por outro lado, a decisão é tomada com base no número de tratamentos e no tamanho da área experimental (SANTOS et al., 2012).

Devido ao crescente interesse no cultivo do girassol no país e da necessidade de se intensificar os estudos sobre a espécie, objetivou-se avaliar o tamanho ótimo de parcela para três híbridos da cultura em três arranjos espaciais de plantas nas condições da região do Recôncavo da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de uniformidade foi instalado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia, em 2012. A cidade está situada a 12° 40' 19" de latitude Sul e 39° 06' 22" de longitude Oeste de Greenwich, tendo 220 m de altitude. O clima é tropical quente e úmido, Aw a Am, segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média anual de 1.170 mm e variações entre 900 e 1.300 mm, sendo os meses de março a agosto os mais chuvosos e de setembro a fevereiro os mais secos. A temperatura média anual é de 24,5°C e umidade relativa média anual de 80% (REZENDE, 2004). O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrocoeso, de textura argilosa e relevo plano (RODRIGUES et al., 2009).

As parcelas foram compostas por seis linhas de 36 m, sendo dispostos três arranjos espaciais de plantas, quais sejam: Arranjo 1 - A1 (0,45 m x 0,49 m); Arranjo 2 - A2 (0,70 m x 0,32m); e Arranjo 3 - A3 (0,90 m x 0,25 m). Em cada arranjo foram distribuídos três híbridos de girassol: Hélio 250; Hélio 253; e Aguara 3.

A semeadura do girassol foi realizada aos oito dias de julho de 2012 com o auxílio de semeadoras manuais do tipo matraca em sistema de plantio direto sobre palhada de milheto (*Pennisetum glaucum*). As sementes dos híbridos simples de girassol foram adquiridas de empresas especializadas em sementes. Os tratamentos culturais aplicados nas parcelas experimentais foram os mesmos aplicados na cultura do girassol em áreas de plantios comerciais (CASTRO et al., 1996).

Ao final do ciclo da cultura (maturação plena), aos 110 dias após a semeadura, foi colhida uma amostragem de 180 unidades básicas (plantas) por parcela para a determinação da estimativa do tamanho ótimo de parcela.

Os caracteres avaliados foram: altura final da planta; diâmetro final da haste; e diâmetro do capítulo. A altura foi determinada com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do colo da planta até a inserção do capítulo. O diâmetro da haste foi determinado com o auxílio de um paquímetro graduado em centímetro, medido na altura do

colo da planta. E o diâmetro do capítulo foi medido com uma fita métrica, de uma extremidade a outra da circunferência do capítulo.

A estimativa do tamanho ótimo da parcela para a cultura de girassol foi calculada pelo método da máxima curvatura modificada, proposto por Lessman e Atkins (1963) e adaptado por Meier e Lessman (1971). Através desse método a relação entre o coeficiente de variação (CV) e o tamanho da parcela com X unidades básicas é explicado pelo modelo $CV=aX-b$, em que a e b são os parâmetros a serem estimados. A partir da função de curvatura dado por esse modelo determina-se o valor da abscissa onde ocorre o ponto de máxima curvatura, dado por:

$$X_0 = \exp \left\{ \left[\frac{1}{(2b+2)} \right] \log \left[\frac{(ab)2(2b+1)}{(b+2)} \right] \right\},$$

em que X_0 é o valor da abscissa no ponto de máxima curvatura, o qual corresponde a estimativa do tamanho ótimo da parcela experimental (LIMA et al.,

2007).

Neste trabalho, optou-se pela utilização do programa de computador (Microsoft Excel) para as simulações dos tamanhos de parcela e para a elaboração dos gráficos.

Foram simulados 31 tamanhos de parcelas para os três híbridos e para cada variável avaliada, assim como cada planta foi considerada como uma unidade básica. Os tamanhos variaram de 1 a 90 plantas por parcela ou unidades básicas, com números de parcelas variando de 2 a 180 plantas (Tabela 1). Para as parcelas simuladas de diferentes formas com o mesmo tamanho foram calculadas as médias dos coeficientes de variação. Para cada parcela principal (simulações) foram planejados tipos de parcelas (número de plantas) de diferentes tamanhos (90 parcelas), formadas pelo agrupamento de unidades contíguas (forma), tendo X1 unidades básicas de comprimento (colunas) e X2 unidade básicas de largura (linhas) (Tabela 1).

Tabela 1. Simulação do tamanho de parcela, forma da parcela e número de parcelas para os ensaios de uniformidade de híbridos de girassol em diferentes arranjos espaciais de plantas no município de Cruz das Almas (BA), 2012.

| Simulações | Tamanho | Forma | Nº de Parcelas |
|------------|---------|-------|----------------|
| 1 | 1 | 1x1 | 180 |
| 2 | 2 | 2x1 | 90 |
| 3 | 2 | 1x2 | 90 |
| 4 | 3 | 3x1 | 60 |
| 5 | 3 | 1x3 | 60 |
| 6 | 3 | 2+1 | 45 |
| 7 | 3 | 1+2 | 45 |
| 8 | 4 | 2x2 | 45 |
| 9 | 5 | 2x2+1 | 30 |
| 10 | 6 | 2x3 | 30 |
| 11 | 6 | 3x2 | 30 |
| 12 | 7 | 2x3+1 | 20 |
| 13 | 7 | 3x2+1 | 20 |
| 14 | 8 | 2x4 | 15 |
| 15 | 8 | 4x2 | 21 |
| 16 | 10 | 2x5 | 15 |
| 17 | 10 | 5x2 | 18 |
| 18 | 12 | 3x4 | 10 |
| 19 | 12 | 4x3 | 14 |
| 20 | 15 | 3x5 | 10 |
| 21 | 15 | 5x3 | 12 |
| 22 | 16 | 4x4 | 7 |
| 23 | 18 | 3x6 | 10 |
| 24 | 18 | 6x3 | 10 |
| 25 | 20 | 4x5 | 7 |
| 26 | 20 | 5x4 | 6 |
| 27 | 25 | 5x5 | 6 |
| 28 | 30 | 5x6 | 6 |
| 29 | 30 | 6x5 | 5 |
| 30 | 60 | 10x6 | 3 |
| 31 | 90 | 15x6 | 2 |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os coeficientes de determinação (R^2) da função da curvatura e do

valor da abscissa no ponto de máxima curvatura, o qual corresponde à estimativa do tamanho ótimo de parcela experimental (X_0).

Tabela 2. Coeficiente de determinação (R^2) e estimativas dos tamanhos ótimos de parcelas (X_0) para os híbridos Hélio 250 (H250), Hélio 253 (H253) e Aguara 3 para as variáveis altura final de planta (AP), diâmetro da haste (DH) e diâmetro do capítulo (DC) em diferentes arranjos espaciais de planta A1 (0,45 m x 0,49 m), A2 (0,70 m x 0,32 m) e A3 (0,90 m x 0,25 m) no município de Cruz das Almas (BA), 2012.

| Arranjos | Variáveis | Híbridos | | | | | |
|----------------------|-----------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | | H250 | | H253 | | Aguara | |
| | | R^2 | X_0 | R^2 | X_0 | R^2 | X_0 |
| A1 (0,45 m x 0,49 m) | AP | 93,79 | 4,22 | 97,14 | 4,51 | 91,20 | 1,97 |
| | DH | 91,45 | 4,64 | 97,22 | 4,14 | 91,42 | 5,17 |
| | DC | 97,57 | 3,59 | 95,58 | 5,93 | 93,11 | 2,53 |
| A2 (0,70 m x 0,32 m) | AP | 97,35 | 3,87 | 92,34 | 2,7 | 95,35 | 2,17 |
| | DH | 89,89 | 4,33 | 81,26 | 5,04 | 90,96 | 4,09 |
| | DC | 83,62 | 4,18 | 86,72 | 4,12 | 90,63 | 3,69 |
| A3 (0,90 m x 0,25 m) | AP | 90,61 | 3,54 | 76,31 | 3,28 | 92,40 | 2,32 |
| | DH | 85,26 | 5,47 | 91,59 | 3,89 | 96,48 | 4,01 |
| | DC | 86,37 | 4,09 | 94,06 | 3,45 | 88,06 | 3,52 |

Independente do híbrido ou do arranjo espacial de plantas, os coeficientes de determinação variaram de 76,31% a 97,57%, o que indica um grau de precisão adequado para o modelo adotado. Valores de R^2 elevados mostram que o pesquisador teve os cuidados necessários com os aspectos relacionados, desde o planejamento à execução e coleta dos dados do experimento. Isso faz com que os resultados sejam confiáveis e retrate o mais próximo possível as condições em que se encontravam o objeto de estudo.

Resultados semelhantes (78,3% a 95,2%) foram encontrados por Oliveira (2010), que trabalhou com mudas de pinhão manso em condições de casa de vegetação utilizando o método da máxima curvatura modificada. No entanto, Lima et al. (2007) trabalharam com o mesmo método em mudas de mamoeiro e verificaram valores inferiores (37,8 % a 96,7%).

Observou-se que entre os híbridos os coeficientes R^2 variaram em função das características observadas. Dentro de cada híbrido pôde ser observada a mesma tendência de variação do R^2 feita em função dos arranjos estudados. Com relação a altura final de plantas, os coeficientes se apresentaram acima de 90%, e a exceção do híbrido H253 no A3 (0,90 m x 0,25 m) 76,3%, indicando o menor ajuste para o modelo escolhido. Quanto a característica diâmetro da haste, a tendência em epígrafe foi mantida, sendo que os menores ajustes foram observados no A2 (0,70 m x 0,32 m) para o híbrido H253 (81,26%) e H250 (85,26%) no A3.

Para o diâmetro de capítulo, característica mais relacionada com a produtividade dos aquênios, um dos componentes de produção da planta, verificou-se maiores coeficientes de determinação no arranjo de 0,45 m x 0,49 m (A1), independente do híbrido estudado. Os valores mais altos demonstram bom ajuste e, por conseguinte, elevada confiabilidade nas estimativas do tamanho de parcela. O tamanho do capítulo e o número de aquênios e a massa desses grãos respondem pelo rendimento da planta de girassol.

Observou-se que para o híbrido H250 nos três arranjos a variável que apresentou o maior tamanho de parcela foi o diâmetro da haste com 4,64 plantas no arranjo espacial A1, 4,33 para o A2 e 5,47 para o A3 (Tabela 2). Para o híbrido H253 no A1 o diâmetro do capítulo foi a variável que apresentou o maior tamanho de parcela (5,93). Entretanto para o A2 e A3 a variável que apresentou o maior tamanho de parcela foi o diâmetro da haste, com 5,04 e 3,89 plantas, respectivamente. Para o híbrido Aguara foi observado que o maior tamanho de parcela está relacionado também com a variável diâmetro da haste nos três arranjos, com 5,17, 4,09 e 4,01 plantas para o A1, A2 e A3, respectivamente.

A relação entre coeficiente de variação e tamanho ótimo de parcela se encontram nas Figuras 1, 2 e 3, em que estão representadas as curvas de tendência em função das curvas de máxima curvatura para a estimativa do tamanho ótimo de parcela para os três arranjos espaciais de plantas estudados.

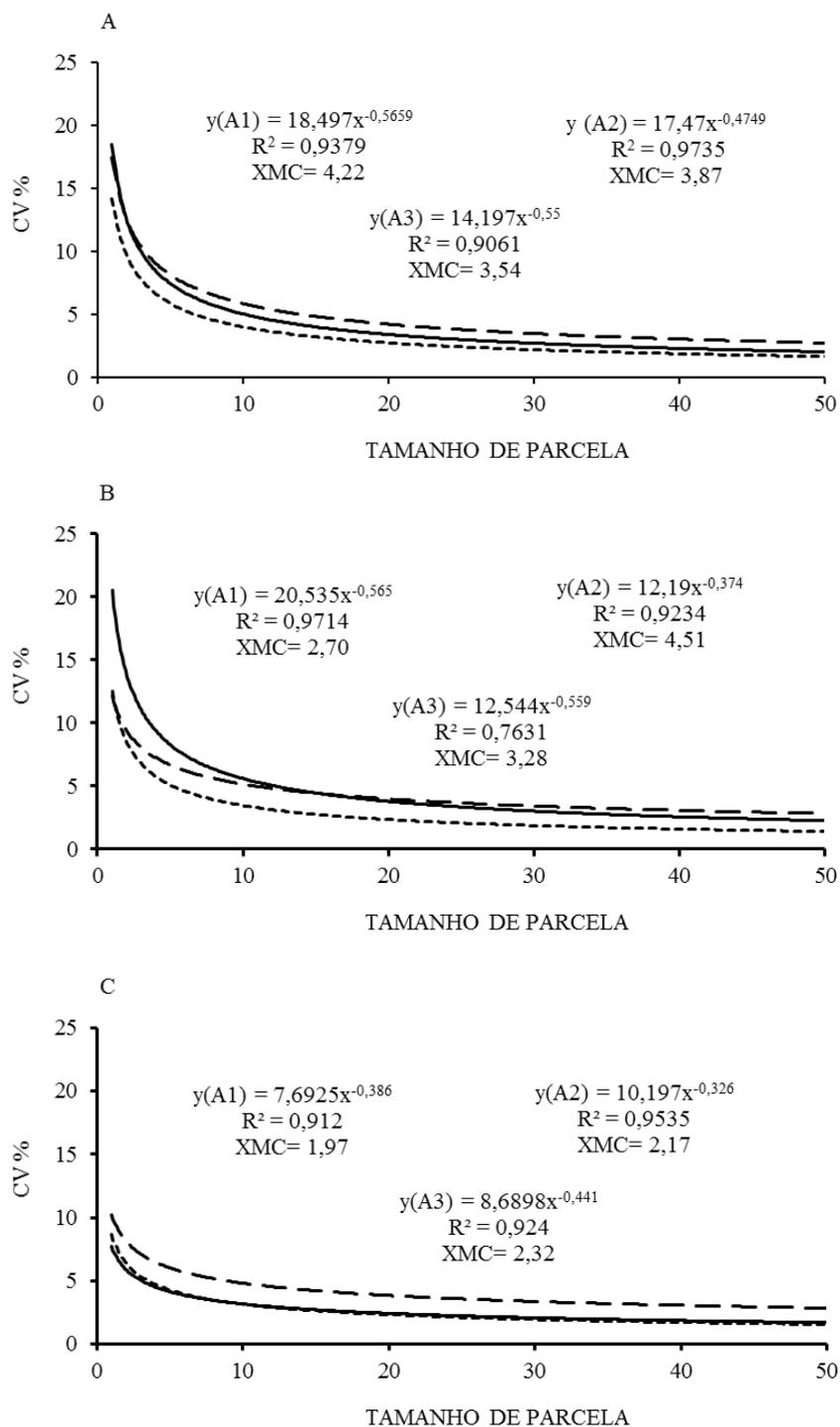


Figura 1. Relação entre coeficiente de variação (CV%) e tamanho de parcela e valor da abscissa no ponto de máxima curvatura (XMC) para a característica altura final da planta nos híbridos de girassol Hélio 250 (A), Hélio 253 (B) e Aguara 3 C em três arranjos espaciais de plantas A1 (0,45 m x 0,49 m), A2 (0,70 m x 0,32 m) e A3 (0,90 m x 0,25 m) no município de Cruz das Almas (BA), 2012.

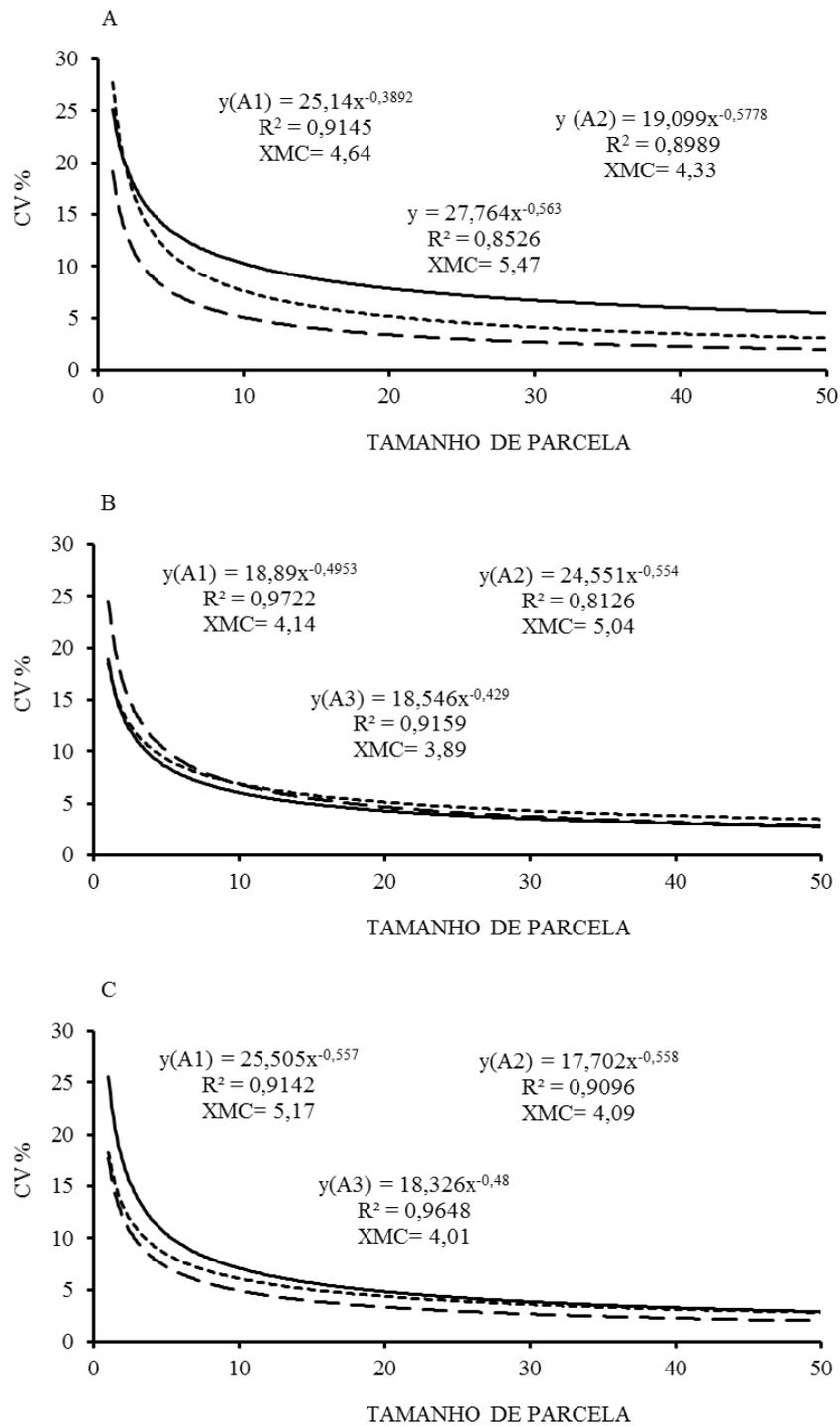


Figura 2. Relação entre coeficiente de variação (CV%) e tamanho de parcela e valor da abscissa no ponto de máxima curvatura (XMC) para a característica diâmetro final da haste nos híbridos de girassol Hélio 250 (A), Hélio 253 (B) e Aguara 3 (C) em três arranjos espaciais de plantas A1 (0,45 m x 0,49 m), A2 (0,70 m x 0,32 m) e A3 (0,90 m x 0,25 m) no município de Cruz das Almas (BA), 2012.

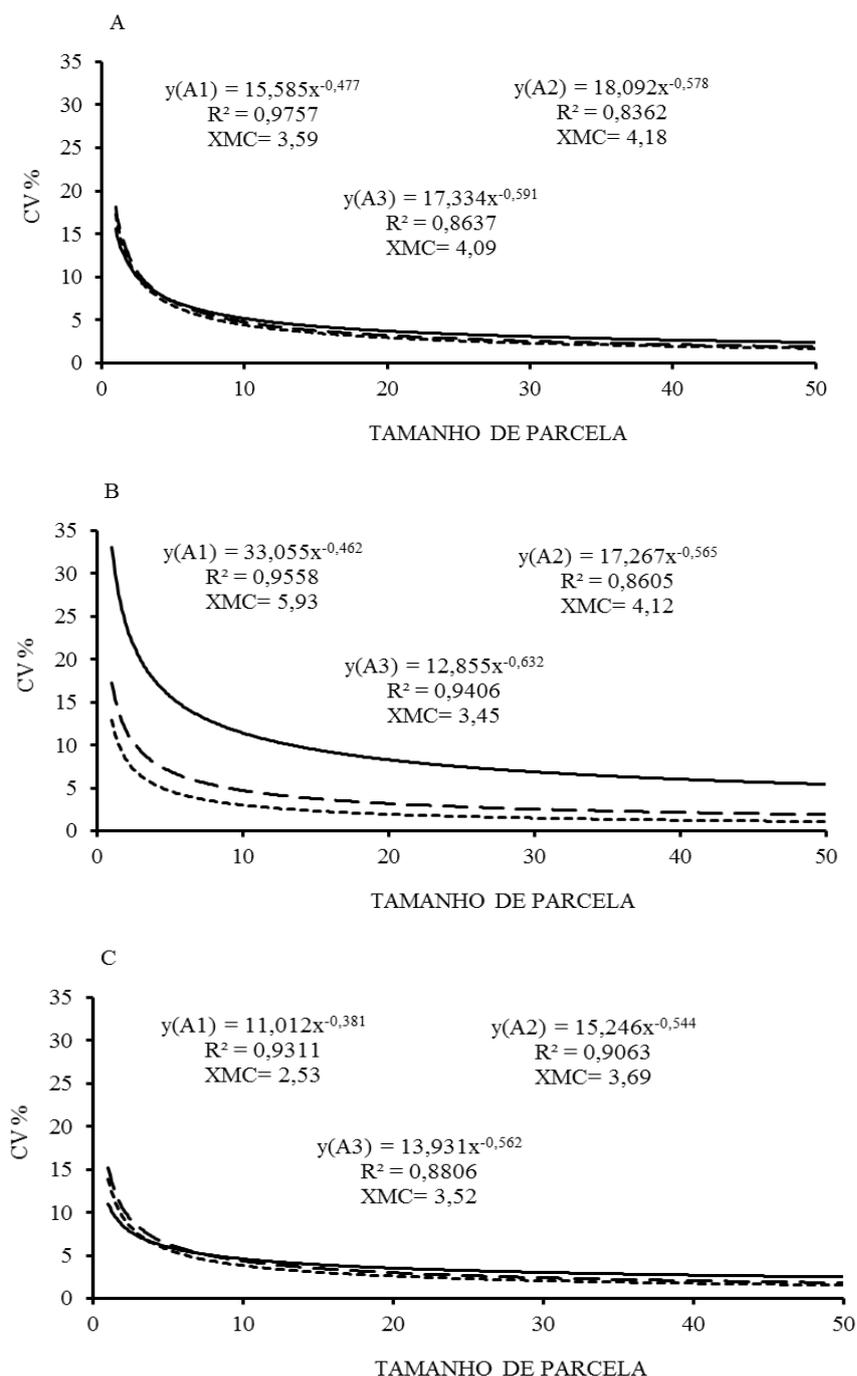


Figura 3. Relação entre coeficiente de variação (CV%) e tamanho de parcela e valor da abscissa no ponto de máxima curvatura (XMC) para a característica diâmetro final do capitulo nos híbridos de girassol Hélio 250 (A), Hélio 253 (B) e Aguara 3 (C) em três arranjos espaciais de plantas A1 (0,45 m x 0,49 m), A2 (0,70 m x 0,32 m) e A3 (0,90 m x 0,25 m) no município de Cruz das Almas (BA), 2012.

Independente dos híbridos e dos arranjos espaciais de plantas para as características estudadas o maior valor de máxima curvatura (XMC) que reflete no tamanho ótimo de parcela foi de 5,93 plantas, obtido para a característica diâmetro do capitulo (DC) no híbrido H253 e no arranjo de 0,45 m x 0,49 m (A1).

Em todas as variáveis estudadas neste experimento o maior valor de coeficiente de variação (%) foi observado no menor tamanho de parcela, ou seja, com o menor número de unidades básicas, verificando-se redução contínua desse coeficiente com o tamanho da unidade experimental (número de plantas). O ganho em precisão, ou seja, a redução do

CV é expressiva quando se tem parcela maior, mas depois que ela atinge tamanho ótimo pouco se ganha com o incremento de mais plantas na parcela, uma vez que atinge o ponto da máxima curvatura, tendendo a estabilidade.

Nesse sentido, o aumento do tamanho da parcela ou do número de plantas avaliadas por amostragem acima do ponto de máxima curvatura será um adicional desnecessário e prejudicial, pois além de não proporcionar um ganho na precisão demandaria um trabalho aditivo com o aumento da área experimental, o que implicaria maiores custos laborais.

Neste trabalho, o método da máxima curvatura modificado permitiu a obtenção de uma estimativa mais adequada para o tamanho ótimo de parcela, que foi de 5,93 plantas de girassol, o que possibilita recomendar parcelas compostas por, no mínimo, seis plantas. Essa mesma tendência também foi observada por Viana et al. (2002) em experimentos com mandioca e por Henriques Neto et al. (2004) ao trabalharem com a cultura do trigo irrigado.

O uso de um número superestimado de plantas para mensuração de muitos caracteres em um experimento pode causar problemas quanto a disponibilidade de tempo do pesquisador, mão-de-obra elevada e maiores custos financeiros (CARGNELUTTI FILHO et al., 2010). A técnica do tamanho ótimo de parcela é uma alternativa interessante e plausível neste contexto, com informações imprescindíveis que facilitam a execução de experimentos futuros para a cultura do girassol.

CONCLUSÃO

O uso combinado do híbrido H253, instalado no arranjo 0,45 m x 0,49 m, promove a obtenção do maior valor de máxima curvatura.

Considerando os híbridos utilizados, os arranjos espaciais de plantas e as características avaliadas neste trabalho são recomendados para experimentos de campo com girassol, com tamanho ótimo de parcela de seis plantas.

AGRADECIMENTOS

Às empresas Atlântica Sementes e HELIAGRO *Science and Crops* por fornecer as sementes dos híbridos de girassol utilizados neste estudo.

REFERÊNCIAS

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Tamanho de

amostra e relações lineares de caracteres morfológicos e produtivos de cramebe. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 11, p. 2262-2267, 2010.

CASTRO, C. de et al. **A cultura do girassol: Tecnologia e produção**. 2 ed. Londrina, PR: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 19 p.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Brasília, maio de 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/>. Acesso em: julho de 2015.

FERRARI, R. A.; SOUZA, W. L. Avaliação da estabilidade oxidativa de biodiesel de óleo de girassol com antioxidantes. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 106-111, 2009.

HENRIQUES NETO, D. et al. Tamanho de parcelas em experimentos com trigo irrigado sob plantio direto e convencional. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 6, p. 517-524, 2004.

LESSMAN, K. J.; ATKINS, R. E. Optimum plot size and relative efficiency of lattice designs for grain sorghum yield test. **Crop Science**, Madison, v. 3, n. 6., p. 477-481, 1963.

LIMA, J. F. et al. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com plantas de mamoeiro em casa de vegetação. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1411-1415, 2007.

MEIER, V. D.; LESSMAN, K. J. Estimation of plotium field plot shape and size for testing yield in *Crambe byssinica* Hochst. **Crop Science**, Madison, v. 11, n. 5, p. 648-650, 1971.

OLIVEIRA, D. de, **Stimulete na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial de *Jatropha curcas* L.** 2010. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

REZENDE, J. de O. **Solos coesos de tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo**. Salvador: SEAGRI-SPA. 2004, 117 p.

RODRIGUES, M. G. F. et al. Solos e suas relações com as paisagens naturais no município de Cruz das Almas - BA. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 193-205, 2009.

SANTOS, D. et al. Tamanho ótimo de parcela para a cultura do feijão-vagem. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 119-128, 2012.

SILVA, L. F. de O. et al. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 5, p. 624-629, 2012.

SOUZA, L. H. B. et al. Fenologia, área foliar e massa da matéria seca de girassol em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas no Recôncavo da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 572-585, 2011.

VIANA, A.E.S. et al. Estimativas de tamanho de parcela em experimentos com mandioca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 58- 63, 2002.