

## Tamanho de parcelas experimentais para a seleção de genótipos na cultura do feijoeiro

Éder Cristian Smiderle<sup>1\*</sup>, Flávia Barbosa Silva Botelho<sup>1</sup>,  
Scheila Roberta Guilherme<sup>2</sup>, Sayonara Andrade do Couto Moreno Arantes<sup>1</sup>,  
Rodrigo Teixeira de Carvalho Botelh<sup>1</sup>, Kelte Resende Arantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil

\* Autor correspondente, e-mail: edersmiderlesnp@gmail.com

### Resumo

A determinação do tamanho da parcela experimental em programas de melhoramento genético é de grande importância para que o experimento possa ser conduzido de maneira precisa. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar o tamanho ótimo da parcela experimental para a cultura do feijoeiro. Foram avaliadas quatro linhagens de feijoeiro: BRS Pérola, BRS Valente, BRS Requite e BRS Radiante, em duas safras (safrinha e safra de inverno) em 2010 no município de Sinop-MT. Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso com três repetições e parcelas compostas por três linhas de dois metros. Utilizou-se o método da Máxima Curvatura para avaliar o tamanho ótimo da parcela experimental. O caráter avaliado foi o peso de grãos produzidos por cada planta. A unidade básica tomada como base de cálculo foi de 15 plantas. Observou-se que o tamanho ótimo da parcela experimental, segundo o método da Máxima Curvatura, não ultrapassou 3m<sup>2</sup>. O comportamento do coeficiente de variação (CV) foi praticamente constante para todas as cultivares, em ambas as safras. Verificou-se tendência de estabilização do CV (%), a partir de parcelas com tamanho de aproximadamente 7,5 m<sup>2</sup>.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, Precisão experimental, Melhoramento

### Optimal size experimental plots for the selection of genotypes of bean

#### Abstract

The determination of plot size in breeding programs is of great importance for the experiment can be conducted accurately. Thus, the objective of this study was to determine the optimum plot size for the bean crop. We evaluated four bean lines: BRS Pérola, BRS Valente, BRS Requite and BRS Radiante in two crops (off-season and winter crop) in 2010 in Sinop-MT. The experiments were conducted in a randomized block design with three replications and plots with three rows of two meters. We used the method of high curvature to evaluate the optimal size of the plot. The character was rated the weight of grain produced per plant. The basic unit used as a basis for calculation was 15 plants. It was observed that the optimal size of the plot, according to the method of Maximum Curvature, did not exceed 3m<sup>2</sup>. The behavior of the coefficient of variation (CV) was almost constant for all cultivars in both seasons. There was a tendency to stabilize CV (%), from plots of size of approximately 7.5 m<sup>2</sup>.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, Experimental precision, Breeding

## Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. O Brasil é o maior produtor, seguido do México. Essa leguminosa é cultivada por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, revestindo-se de grande importância econômica e social. Dependendo da cultivar e da temperatura ambiente, essas podem apresentar ciclos variando de 65 a 100 dias, o que o torna uma cultura apropriada para compor, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, altamente tecnificados, até aqueles com baixo uso tecnológico, principalmente de subsistência (Blair et al, 2006).

Para a obtenção de melhores genótipos desta cultura, faz-se necessário a elaboração de vários experimentos em inúmeros sentidos visando resistência a doenças, melhor porte, maior produtividade, entre outros aspectos. Porém a confiabilidade do experimento depende do seu planejamento, execução e obtenção de seus resultados (Lopes et al., 2005).

Quanto à forma e tamanho ótimos das parcelas, os pesquisadores utilizam-se de conhecimentos empíricos, usando os tamanhos práticos no sentido da condução do experimento, da área disponível ou de sua experiência. Logicamente que a experiência do pesquisador é de relevante importância, porém, não se pode negar que métodos objetivos, baseados em regras claras, juntamente com a teoria, permitem minimizar o erro experimental e maximizar as informações contidas no experimento (Oliveira & Estefanel, 1995).

O tamanho da parcela influencia diretamente a precisão e o valor dos dados experimentais obtidos (Viana et al., 2002). Além da precisão estatística, vários outros aspectos são importantes para determinar o tamanho ideal da parcela, como o tipo de cultura, número de tratamentos, nível de tecnologia empregada no cultivo e disponibilidade de área e de recursos financeiros. Em muitos experimentos a adoção de estratégias equivocadas, como a escolha do tamanho das parcelas do experimento, a forma da parcela, o delineamento escolhido, a ausência ou presença de bordadura nas

parcelas, o número de repetições, entre outros fatores podem resultar em resultados duvidosos (Cargnelutti Filho et al., 2008).

Existem, na literatura, metodologias de determinação do tamanho e forma das parcelas experimentais. Dentre as mais utilizadas, destacam-se: Método da Máxima Curvatura, Método da Máxima Curvatura Modificado, Método da Comparação de Variâncias, Método de W.H. Hatheway e Método de Pimentel Gomes. A determinação do tamanho da parcela e do número de repetições são questões práticas pertinentes ao planejamento experimental, e sua caracterização de forma otimizada confere maior precisão.

Portanto, as estimativas do tamanho de unidade experimental requerida para se detectar diferenças significativas entre médias de tratamentos envolvendo combinações específicas de locais, culturas e características avaliadas são determinantes para melhoria da precisão experimental de forma a assegurar as extrapolações dos resultados dos experimentos. Diante do exposto, o objetivo do trabalho é estudar o tamanho ótimo de parcelas experimentais na seleção de genótipos superiores da cultura do feijoeiro, visando elevar a precisão dos experimentos realizados com a espécie *Phaseolus vulgaris*.

## Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido em duas safras, sendo o primeiro experimento instalado na safra de 2010 (semeadura no mês de fevereiro) na área experimental da Embrapa Agrissilvipastoril, localizada no município de Sinop, MT (Latitude Sul 11° 42' 11,5" e Longitude Oeste 55° 27' 20,04"). O segundo experimento foi implantado na propriedade do produtor Jaime Farinon (Fazenda JF), com semeadura em maio sob pivô central, uma vez que nesta época do ano não há ocorrências de chuvas na região. A Fazenda JF localiza-se às margens da rodovia MT 423, km 8 (Latitude Sul 11° 44' 56,6" e Longitude Oeste 55° 25' 18,57"), também no município de Sinop, MT.

Segundo a classificação de Köppen, o clima na região é do tipo Aw – tropical chuvoso com nítida estação seca e com temperaturas

entre 20° e 38°C tendo média de 26°C com pluviosidade muito elevada, algumas vezes superior a 2.750 mm. O solo de ambas as áreas experimentais é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de acordo com

Embrapa (2006).

Foram avaliadas quatro cultivares de feijoeiro: BRS Pérola, BRS Valente, BRS Requite e BRS Radiante. As principais características dessas cultivares são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Principais características das cultivares de feijoeiro utilizadas nos experimentos, segundo Ramalho (2005).

Cultivares	Porte da planta	Cor do grão	Origem
BRS Pérola	Semi-ereto	Bege claro com rajas marrom-claras (carioca)	Cultivar Aporé Embrapa Arroz e Feijão
BRS Requite	Semi-prostrado	Bege claro com rajas marrom-claras (carioca)	Cultivar MG//POT94/AN910523 Embrapa Arroz e Feijão
BRS Valente	Ereto	Preto	Embrapa Arroz e Feijão
BRS Radiante	Ereto	Bege com estrias/pontuações roxas (vinho)	Embrapa Arroz e Feijão

Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados (DBC), com três repetições. Cada parcela foi composta por três linhas de dois metros, com densidade de semeadura de 15 sementes por metro, ou seja, 3 sementes por cova. O espaçamento entre linhas empregado foi de 50 cm e entre plantas 20 cm.

A semeadura, em ambos os experimentos, foi realizada pelo sistema de plantio direto. A adubação foi feita no sulco da semeadura, de acordo com a interpretação da análise química do solo. Para adubação de base foram utilizados 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 5-30-10, conforme recomendação de Souza & Lobato (2004) para produtividades acima de 2.500 kg ha<sup>-1</sup>. Para a adubação de cobertura foi seguida a recomendação de Cobucci et al. (2006) onde a aplicação da adubação nitrogenada de cobertura ocorreu aos 15 DAE sendo aplicados 40 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de uréia.

As plantas indesejáveis foram controladas por capinas manuais e por meio de herbicida Haloxypop-r na dose de 48 g e.a. ha<sup>-1</sup>, e para o controle de pragas foi utilizado o inseticida metamidofós, do grupo dos organofosforados sistêmicos, na dose de 120 g i.a.. ha<sup>-1</sup>.

As plantas de cada cultivar em cada parcela foram colhidas e debulhadas separadamente. Os grãos coletados por cada planta foram pesados em balança de precisão. Com a obtenção dos dados de cada planta individualmente (peso de grãos/planta) foram simuladas parcelas experimentais de diferentes tamanhos, obtendo várias unidades básicas.

A unidade básica utilizada para cálculo de seus respectivos coeficientes de variação (CV's) foi de 15 plantas, correspondendo a 0,75 m<sup>2</sup>. Foram calculados CV's para 30 unidades básicas (450 plantas) atingindo uma área máxima da parcela experimental de 22,5m<sup>2</sup>. Na Tabela 2 são apresentados os números de plantas e a área ocupada pela parcela em cada unidade básica estabelecida.

Para a verificação do tamanho da parcela experimental que propiciou a melhor precisão experimental foi utilizado o Método da Máxima Curvatura proposto por Federer (1963) e Le Clerg (1967). Neste método, para determinar o tamanho ótimo de parcelas, inicialmente, calculam-se, os coeficientes de variação (CV) dos dados referentes ao caráter peso de grãos/planta, para os tamanhos de parcelas pré-estabelecidos (tomando como base de cálculo 15 plantas) em cada tratamento, por meio do seguinte estimador:  $CV(\%) = (s/m) \times 100$ ; em que: s - desvio padrão dos dados amostrados; m - média dos dados.

Os valores percentuais dos CV's foram plotados em gráficos contra seus respectivos tamanhos de parcela num sistema de eixo de coordenadas, obtendo-se uma curva que representa a relação entre estas variáveis.

Pelo método da máxima curvatura, o tamanho ótimo da parcela foi determinado pelo valor da abscissa correspondente ao ponto sobre a curva onde ocorre a maior taxa de mudança do coeficiente de variação em resposta ao aumento do tamanho da parcela.

**Tabela 2.** Número de plantas e suas respectivas áreas em relação às unidades básicas estabelecidas.

Número de unidades básicas	Número de plantas	Área (m <sup>2</sup> )
1	15	0,75
2	30	1,5
3	45	2,25
4	60	3
5	75	3,75
6	90	4,5
7	105	5,25
8	120	6
9	135	6,75
10	150	7,5
11	165	8,25
12	180	9
13	195	9,75
14	210	10,5
15	225	11,25
16	240	12
17	255	12,75
18	270	13,5
19	285	14,25
20	300	15
21	315	15,75
22	330	16,5
23	345	17,25
24	360	18
25	375	18,75
26	390	19,5
27	405	20,25
28	420	21
29	435	21,75
30	450	22,5

### Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados as unidades básicas e a área da parcela experimental em m<sup>2</sup> que apresentaram a maior taxa de mudança do CV(%) em relação ao aumento do tamanho da parcela, considerando o caráter peso de grãos de feijão por planta para cada cultivar, na safrinha de 2010.

Observa-se que as cultivares avaliadas nesta safra obtiveram seus tamanhos ótimos de parcela experimental com valores bastante próximos, esse fato indica que as cultivares possuem desempenhos semelhantes quanto aos tamanhos de parcelas obtidos. Desta forma, a média obtida torna-se representativa para estas cultivares.

Os valores encontrados para o tamanho ideal da parcela experimental, desta safra, foram valores considerados baixos, ou seja, o tamanho da parcela foi reduzido,

compreendendo aproximadamente 40 plantas por parcela. Esse fato é importante, pois, em avaliações com muitos tratamentos, devido ao tamanho do experimento, estas podem se tornar impraticáveis, caso as parcelas possuam tamanhos elevados, limitando dessa forma a exploração da variabilidade genética. Para minimizar tal limitação alguns autores recomendam aumentar o número de repetições e reduzir o tamanho da parcela (Martin et al., 2007; Cargnelutti Filho et al., 2008; Rossetti, 2002 e Henriques Neto et al., 2004).

**Tabela 3.** Tamanho da parcela experimental em m<sup>2</sup> que apresentou a maior taxa de mudança do CV(%) em relação ao aumento do tamanho da parcela experimental, considerando as unidades básicas estabelecidas, em relação ao caráter peso de grãos de feijão/planta para cada cultivar, na safrinha de 2010.

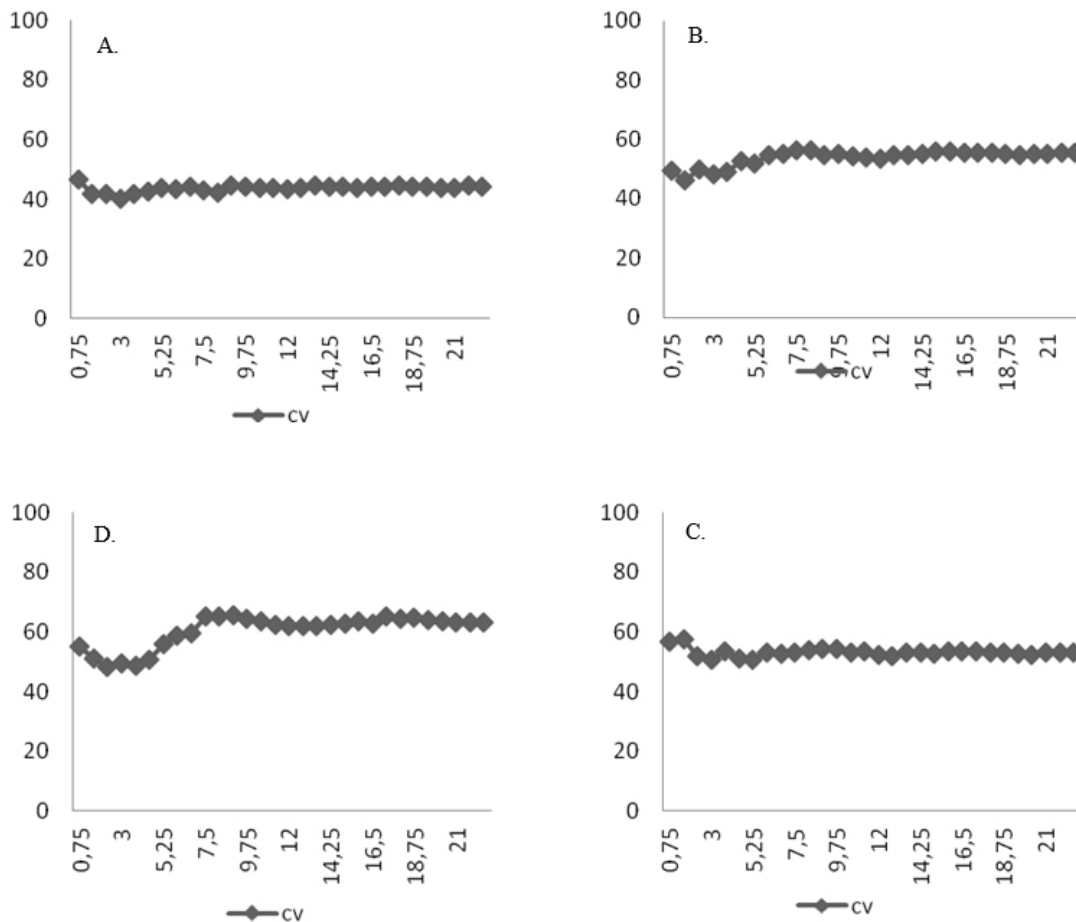
Cultivares	Unidades Básicas	Área da parcela experimental em m <sup>2</sup>
BRS Pérola	2	1,5
BRS Valente	2	1,5
BRS Requite	4	3
BRS Radiante	3	2,25
MÉDIA		2,06

A Figura 1 apresenta o comportamento do CV(%) em relação à variação do tamanho da parcela experimental para as cultivares BRS Pérola, BRS Valente, BRS Requite e BRS Radiante, considerando a safrinha de 2010. Cada ponto sobre a curva representa uma unidade básica acrescida.

Verifica-se que o coeficiente de variação manteve-se, relativamente, com valor elevado, para todas as cultivares desta safra, mesmo em decorrência do aumento do tamanho da parcela experimental. Portanto, essas estimativas podem estar associadas ao caráter avaliado, pois o peso de grãos por planta é um caráter quantitativo, e, portanto, controlado por vários genes e fortemente influenciado pelo ambiente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Cargnelutti Filho et al. (2008) que encontraram valores médios de CV's (%) para 14 cultivares de feijoeiro, que variaram de 28,6% a 63,7%. Esses autores avaliaram as características altura de inserção da primeira e última vagem, número de vagens por planta e número de sementes por planta e, o delineamento experimental utilizado

foi o mesmo empregado neste trabalho, ou seja, blocos casualizados com três repetições.



**Figura 1.** Comportamento do CV(%) em relação a variação do tamanho da parcela experimental para as cultivares BRS Pérola (Figura 1A), BRS Valente (Figura 1B), BRS Requite (Figura 1C) e BRS Radiante (Figura 1D), em relação ao caráter peso de grãos/planta considerando a safra de 2010.

O maior CV(%) encontrado foi o de número de sementes por planta, que se manteve acima de 40%. Este resultado é semelhante aos resultados encontrados neste trabalho, onde o CV(%) também se manteve acima de 40%. Os autores ainda sugeriram que há necessidade de rever as técnicas experimentais utilizadas para a cultura do feijoeiro, como a adequação do delineamento quanto ao tamanho da parcela e ao número de repetições.

Martin et al. (2005) em avaliação do tamanho ótimo da parcela experimental para duas cultivares de soja (BRS 137 e RS 10) obtiveram estimativas de CV (%) em torno de 42,6%, ao qual os mesmos atribuíram a heterogeneidade do solo como o fator mais provável desta ocorrência.

Para todos os tratamentos observa-se que, a partir de certo tamanho de parcela

experimental (Figura 1), o CV(%) praticamente mantém-se estável, variando pouco em relação ao aumento da parcela. Este fato merece atenção, pois indica que não há necessidade de se aumentar demasiadamente a área da parcela experimental, para se obter boa precisão na avaliação dos tratamentos, principalmente em ensaios de avaliação para a escolha do melhor material genotípico, pois esses possuem os "loci" em homozigose, ou seja, praticamente não segregam. Esta estabilização do CV(%) também foi verificada em trabalho realizado por Peixoto (2009) ao avaliar o tamanho ideal da parcela experimental para experimentos de conservação *in vitro* de maracujazeiro.

Pode-se observar a partir dos gráficos apresentados na Figura 1, que a maior taxa de mudança dos CV's (%) para as quatro cultivares foi obtido com tamanho da parcela

experimental reduzido. Este resultado, também, foi discutido por em trabalho de Martin et al. (2005) que obtiveram o tamanho ideal da parcela para soja igual a 1,80m<sup>2</sup>. Porém, estes autores, ao utilizarem o Método da Máxima Curvatura modificada para determinar o tamanho ótimo da parcela experimental para soja, encontraram uma área de 3,96m<sup>2</sup> como tamanho ideal da parcela experimental. Esses resultados comprovam que a determinação do tamanho ideal da parcela experimental é dependente de vários fatores, como o método estatístico utilizado para determiná-lo, a época do ano em que o experimento foi realizado, entre outros.

Henriques Neto et al. (2004), avaliando o tamanho ótimo da parcela experimental para a cultura de trigo, e, utilizando três metodologias diferentes para a avaliação, observaram que houve grande variação em relação ao método estatístico utilizado. Os autores concluíram que parcelas menores, com maior número de repetições, foram mais eficientes no uso da área experimental do que parcelas maiores com menor número de repetições. Este resultado é confirmado por Rossetti (2002), em experimentos com arbóreas, por Cargnelutti Filho et al. (2008), em experimento com feijão e por Martin et al. (2007) em experimento com soja.

Na Tabela 4 são apresentados os tamanhos da parcela experimental que apresentaram a maior taxa de mudança do CV em relação ao aumento do tamanho da parcela experimental, considerando as unidades básicas estabelecidas, em relação ao peso de grão por planta para cada cultivar na safra de inverno 2010.

Tabela 4. Tamanho da parcela experimental que apresentou a maior taxa de mudança do CV em relação ao aumento do tamanho da parcela experimental, considerando as unidades básicas estabelecidas, em relação ao peso de grão/planta para cada cultivar na safra de inverno 2010.

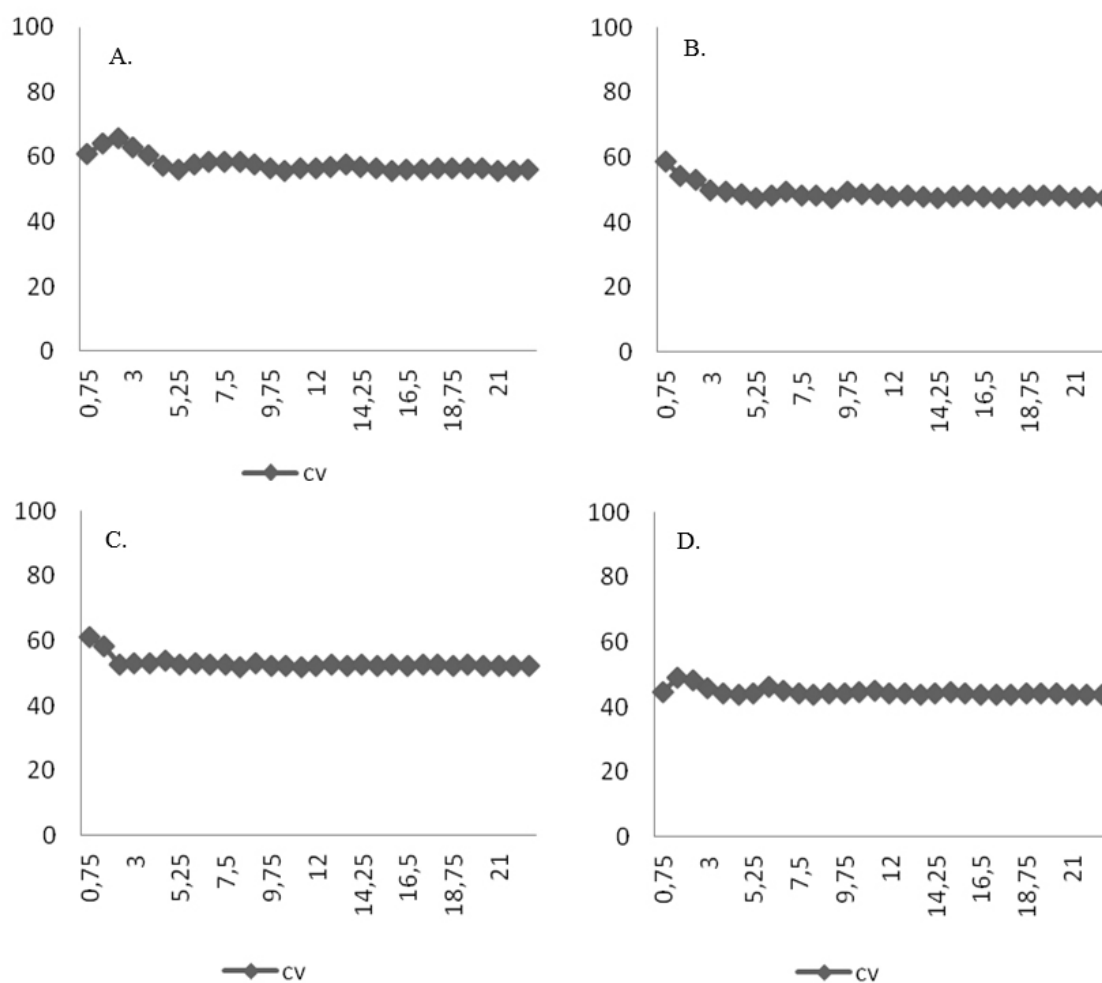
Cultivares	Nº de unidades básicas	Área da parcela experimental em m <sup>2</sup>
BRS Pérola	7	5,25
BRS Valente	3	2,25
BRS Requite	4	3
BRS Radiante	6	4,5
MÉDIA		3,75

Observa-se que o tamanho ótimo da parcela experimental para as cultivares nesta safra teve seu tamanho aumentado em comparação com as estimativas obtidas na safrinha 2010. Contudo, mesmo conduzido com lâmina de água controlada e em solo de alta fertilidade, a competição entre as plantas dentro da parcela pode ter influenciado nos resultados, além de outros fatores atrelados ao ambiente como temperatura e fotoperíodo.

A Figura 2 apresenta as estimativas de CV(%) em relação a variação do tamanho da parcela experimental para as cultivares BRS Pérola, BRS Valente, BRS Requite e BRS Radiante.

A exemplo da safrinha de 2010, os CV's(%) para as quatro cultivares avaliadas, também apresentaram-se com valores elevados, variando de 40 a 60% aproximadamente. Esses valores, em princípio podem indicar baixa precisão experimental na condução do experimento, porém é aceitável pelo fato de que geralmente os experimentos conduzidos em campo apresentam estimativas de CV's mais elevadas, devido ao menor controle do erro experimental.

Para ambas as safras (Figuras 1 e 2), à medida que aumentou a quantidade de unidades básicas, ou seja, a medida que ocorreu o aumento da área da parcela, o coeficiente de variação passou a se comportar de maneira mais estável, com menor oscilação e tendência a estabilizar. Este fato indica que o aumento do tamanho da parcela é favorável até certo ponto, a partir do qual o uso de parcelas maiores não é compensado devido ao baixo ganho de precisão experimental e aumento da área do experimento, acarretando em maior custo experimental.



**Figura 2.** Comportamento do CV(%) em relação a variação do tamanho da parcela experimental para as cultivares BRS Pérola (Figura 2A), BRS Requite (Figura 2B), BRS Valente (Figura 2C) e BRS Radiante (Figura 2D), em relação ao caráter peso de grãos de feijão/planta para cada cultivar para a safra de inverno 2010.

### Conclusão

O tamanho ótimo da parcela experimental para a cultura do feijoeiro, pelo método da máxima curvatura não ultrapassa 3m<sup>2</sup>, ou seja, 60 plantas. E com a utilização de parcelas experimentais de tamanho reduzido, recomenda-se aumentar o número de repetições para minimizar o erro experimental.

### Agradecimentos

À Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, pelo apoio concedido ao desenvolvimento da pesquisa e à Universidade Federal de Lavras pelo fornecimento dos materiais genéticos e ao produtor Jaime Farinon, proprietário da Fazenda JF, pela disponibilização da área experimental.

### Referências

- Blair, M.W., Giraldo, M.C., Buendia, H.F., Tovar, E., Duque, M.C., Beebe, S.E. 2006. Microsatellite marker diversity in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 113: 100-109.
- Cargnelutti Filho, A., Ribeiro, N.D., Storck, L., Jost, E., Poersch, N.L. 2008. Tamanho de amostra de caracteres de cultivares de feijão. *Ciência Rural* 38: 635-642.
- Cobucci, T., Wruck, F.J., Aidar, H., Kluthcouski, J. 2006. *Resposta do feijoeiro à antecipação da adubação nitrogenada*. Documentos 194. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. p. 35-36.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro. 306p.
- Federer, W.T. 1963. *Experimental design: theory and application*. New York: Macmillan. 544p. □
- Henriques Neto, D., Sedyiama, T., Souza, M.A.

de., Cecon, P.R., Yamanaka, C.H., Sedyama, M.P.N., Viana, A.E.S. 2004. Tamanho de parcelas em experimentos com trigo irrigado sob plantio direto e convencional. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39: 517-524.

Le Clerg, E.L. 1967. Significance of experimental design in plant breeding. In: FREY, K.J. (Ed.). *Plant Breeding Symposium*. Ames: Iowa State University, USA. p. 243-313.

Lopes, S.J., Stork, L., Lucio, A.D.C., Lorentz, L.H., Lovato, C., Dias, V. de O. 2005. Tamanho de parcelas para produtividade de grãos de sorgo granífero em diferentes densidades de plantas. *Pesquisa agropecuária brasileira* 40: 525-530.

Martin, T.N., Dutra, L.M.C., Jauer, A., Storck, L., Zobot, L., Uhry, D., Santi, A.L., Stefanelo, C., Lucca Filho, O.A. 2005. Tamanho ótimo de parcelas e repetições em soja (*Glycine Max* (L.) Merrill). *Ciência Rural* 35: 271-276.

Martin, T.N., Jauer, A., Dutra, L.M.C., Santi, A.L., Zobot, L. 2007. Metodologia experimental para rendimento de grãos de soja em condições de restrição de espaço. *Bragantina* 66: 521-526.

Oliveira, P.H., Estefanel, V. 1995. Tamanho e forma ótimos da parcela para avaliação do rendimento em experimentos com batata. *Ciência Rural* 25: 205-208.

Peixoto, A.P.B. 2009. *Estimação do tamanho ótimo de parcelas para experimentos de conservação in vitro de maracujazeiro*. 67f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

Ramalho, M.A.P. Cultivo do feijão da primeira e segunda safras na região sul de Minas Gerais. Embrapa Arroz e Feijão, sistemas de produção nº06. 2005. Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/cultivares.htm>.

Rossetti, A.G. 2002. Influência da área da parcela e do número de repetições na precisão dos experimentos com arbóreas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 33-438.

Souza, D.M.G, Lobato, E. 2004. *Cerrado: correção do solo e adubação*. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica. 416p.

Viana, A.E.S., Sedyama, T., Cecon, P.R., Lopes, S.C., Sedyama, M.A.N. 2002. Estimativas de tamanho de parcela em experimentos com mandioca. *Horticultura Brasileira* 20: 58-63.