



10 a 15 de junho de 2013

“A Importância da Tecnologia e do Empreendedorismo no
Desenvolvimento Amazônico”

**PRECISÃO EXPERIMENTAL EM EXPERIMENTOS DE VCU NA CULTURA
DO FEIJÃO**

Fábio de Lima Gurgel⁽¹⁾; Ana Carolina Soares e Soares⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisador A; Embrapa Amazônia Oriental, Travessa Dr. Enéas Pinheiro, s/nº, Caixa Postal 48, Belém-PA, 66095-100; ⁽²⁾ Estudante de Graduação do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves nº 2501, Bairro: Montese, Belém-PA, 66077-901

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar se o Coeficiente de Variação (CV) é realmente o critério adequado para descarte de experimento, qual o valor mais apropriado para o CV e se há alternativas que aumentem a eficiência do processo. Para se conhecer quais as variáveis mais importantes e os limites a serem utilizados na simulação, foi realizado inicialmente o levantamento de alguns dados experimentais com a cultura do feijão. Foram utilizados os dados da avaliação de linhagens de feijoeiro conduzidas pela UFLA/EPAMIG no período de 11 anos (1991 a 2001), totalizando 104 experimentos. Os fatores fornecidos foram: número de cultivares, número de blocos, variância genética, média de produtividade e o coeficiente de variação. Foram simuladas 2.000 repetições para cada configuração da combinação desses fatores. Todas estas informações foram processadas por meio de um aplicativo computacional desenvolvido em um ambiente de programação Delphi. Foram simulados ensaios de campo considerando um delineamento em blocos casualizados completos (DBC). Concluiu-se que o coeficiente de variação não é um estimador confiável para a avaliação da eficiência de uma cultivar em um ensaio, devendo estar associado a outros parâmetros para tornar a recomendação de uma cultivar mais confiável; a repetibilidade é o parâmetro que, tendo-se definido os seus valores para cada variável-resposta, possibilitará definir critérios de descarte de experimentos de avaliação e recomendação de cultivares.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivares, precisão experimental, *Phaseolus vulgaris*,

ABSTRACT

The objective of this work was to verify if the Coefficient of Variation (CV) is the most adequate criterion to discard experiment of cultivars evaluation what is the most appropriated value for the CV, and if there are alternatives to increase efficiency. Monte Carlo simulation was chosen. To know what are the most important variables and the limits for simulation, some experimental data from bean were considered initially. It was used data from evaluation of bean lines guided by UFLA/EPAMIG during 11 years (1991 to 2001), totalizing 104 experiments. The following data were considered: number of cultivars, number of blocks, genetic variance, average yield, and the coefficient of variation. Two thousand replications were simulated for each configuration of the combination of these factors. All information was processed using Delphi program. Field tests were simulated considering Randomized Complete Blocks Design. As a conclusion, the Coefficient of Variation was not considered a reliable predictor to evaluate the efficiency of experiments for cultivar recommendation. It must be associated to other parameters to make the recommendation of a cultivar more

reliable. The repeatability is the parameter that, when defined the value for each variable-response, will make possible to determine the criteria to discard experiments for cultivars recommendations.

KEY WORDS: Cultivars; experimental precision; *Phaseolus vulgaris*.

INTRODUÇÃO

A Lei de Proteção de Cultivares (nº 9456) foi sancionada em abril de 1997 e teve seu Decreto regulamentador nº 2366 publicado em 1997. Esta lei exige que, para a recomendação de novas cultivares, sejam realizados experimentos de valor de cultivo e uso (VCU). Os critérios para a condução desses VCUs são específicos para cada espécie e estabelecidos por especialistas. Entre as normas está uma que afirma que só devem ser considerados os experimentos cujos coeficientes de variação experimental (CV) sejam inferiores ou iguais a 20%. Esse critério é utilizado para as culturas de soja, trigo, feijão, milho e sorgo (Brasil, 2013). Essa decisão de descarte implica em perda de tempo e recursos e, por isso, seria importante que fosse mais fundamentada na obtenção de informações que possam ser generalizadas. A principal alternativa é por meio de simulação e assim foi realizado o presente trabalho, visando verificar se o CV é o critério adequado para descarte de experimentos, qual o valor mais apropriado para o CV e se há alternativas que aumentem a eficiência do processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo, utilizaram-se dados experimentais com a avaliação de linhagens de feijoeiro conduzidas pela UFLA/EPAMIG no período de 11 anos (1991 a 2001), totalizando 104 experimentos. Os fatores usados na simulação foram: número de cultivares, número de blocos, variância genética, média de produtividade e o coeficiente de variação. Foram simuladas 2.000 repetições para cada configuração da combinação desses fatores, considerando um delineamento em blocos casualizados completos (DBC). As médias dos genótipos foram ordenadas e obteve-se a correlação de Spearman entre os seus valores observados e os seus valores genotípicos reais (paramétricos). Também foi calculada a repetibilidade. Uma segunda alternativa para se calcular a repetibilidade foi realizada quando definiu-se a relação erro aleatório ou variância / variância associada ao genótipo como sendo uma variável c com o valor fixado a priori, em que σ_e^2 é o erro aleatório ou variância associada ao ambiente e σ_g é a variância associada ao genótipo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na condução de um programa de melhoramento de plantas o melhorista se preocupa em saber se determinado CV em particular é excessivamente alto ou baixo e compara-os com dados similares encontrados na literatura (STEEL et al.,1997). Esta comparação auxilia o melhorista na busca por alternativas visando minimizar o erro experimental, a fim de garantir uma maior confiabilidade em seus experimentos (FEHR, 1987), para evitar prejuízos financeiros e não comprometer a credibilidade de sua pesquisa (FARIAS, 1995). Num programa de melhoramento genético o CV pode informar a qualidade experimental dos ensaios intermediários e finais de uma determinada cultura. Nesses ensaios, um conjunto de caracteres é mensurado para auxiliar o melhorista na descrição e indicação de novas cultivares (CARVALHO et al., 2003). Apresentando os valores do coeficiente de correlação de Spearman entre as médias observadas e os seus valores genotípicos reais (paramétricos) que foram tomados como referência para a cultura do feijão em função da repetibilidade, verificou-se que, independentemente do coeficiente de variação genético (CV_g) fixado, bem como do número de indivíduos (genótipos) na progênie, o coeficiente de correlação de Spearman aumenta com o aumento da repetibilidade (r^2), e esta é acompanhada por uma redução do coeficiente de variação populacional (CV). Esse fato é devido à restrição imposta pelo mecanismo de simulação adotado. Analisando a proporção de coincidência dos 10% selecionados para a cultura do feijão em função da repetibilidade constatou-se que quanto maior a repetibilidade, maior o coeficiente de variação populacional (CV_p) e maior a proporção de coincidência. Esta observação também independe do número de indivíduos na população, bem como do CV_g fixado. Num programa de melhoramento genético o CV pode informar a qualidade experimental dos ensaios intermediários e finais de uma determinada cultura. Nesses ensaios, um conjunto de caracteres é mensurado para auxiliar o melhorista na descrição e indicação de novas cultivares. Uma análise dos dados da correlação de Spearman em função da repetibilidade e da proporção de coincidência dos 10% em função da repetibilidade, não permite, a priori, avaliar a eficiência do coeficiente de variação como estimador na realização de descarte ou seleção de indivíduos de uma população que está sendo conduzida em um programa de melhoramento e também na avaliação de cultivares a serem recomendadas para o cultivo. Isto porque, principalmente não se consegue identificar, se o aumento do coeficiente de correlação de Spearman é devido a um aumento da repetibilidade ou a uma redução do coeficiente de variação populacional. Da mesma forma, não se identifica se o aumento na proporção de coincidência dos 10% selecionados foi devido a uma redução do CV ou a uma elevação da repetibilidade. Essa questão, inicialmente

levantada, pode ser esclarecida pela análise dos dados que correspondem aos valores dos parâmetros simulados, quando a repetibilidade foi calculada fixando-se o valor da relação erro aleatório ou variância / variância associada ao genótipo. Observa-se, especificamente, que, para este sistema de simulação, fixando um valor de c , a repetibilidade ficou inalterada com o aumento do CV. Isso significa, em uma simulação, que a variação genética aumentava à medida que a variação ambiental aumentava, mantendo inalterada a repetibilidade, mas reduzindo o CV. Percebe-se que, fixados os valores de c , o coeficiente de variação populacional não influenciou a repetibilidade. As alterações na r^2 , porém, refletiram a alteração dos valores da Relação c .

Nos coeficientes de correlação de Spearman (r_s) para três valores médios de produtividade de feijão (kg/ha) em diferentes coeficientes de variação e 25 indivíduos, observa-se que, independentemente do CV, os valores para o coeficiente de correlação de Spearman mantêm-se numa faixa semelhante, considerando qualquer valor fixado para a relação c . Estefanel et al. (1987) verificaram que as estimativas da média do coeficiente de variação não são muito diferentes quando se consideram os diversos delineamentos experimentais, nem quando se consideram os diversos tipos de tratamentos, mas têm maiores diferenças quando se analisam diferentes variáveis resposta. Contudo, considerando que o valor de c foi fixado e que com ele foram obtidas as estimativas de repetibilidade, verificou-se que houve um aumento no coeficiente de correlação de Spearman com o aumento da relação c e, conseqüentemente, com o aumento da repetibilidade. Desta forma, pode-se concluir que, ao contrário do coeficiente de variação, a repetibilidade é o fator principal pela variação existente na correlação de Spearman. A etapa final de avaliação de cultivares em um programa de melhoramento genético depende muito da eficiência do melhorista em utilizar parâmetros confiáveis que possam identificar aquelas cultivares mais promissoras nos ensaios que possam repetir o seu bom desempenho no campo.

CONCLUSÃO

O coeficiente de variação não é um bom estimador para ser usado na discriminação e descarte de experimentos cuja finalidade seja a recomendação de cultivares.

A repetibilidade é o parâmetro que, tendo-se definido os seus valores para cada variável-resposta, possibilitará definir critérios de descarte de experimentos de avaliação e recomendação de cultivares.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. M.; MUNIZ, J. A.; SOUZA, M. de. Avaliação do coeficiente de variação como medida na experimentação com citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 12, p. 1221-1225, dez. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão para inscrição no registro nacional de cultivares – RNC**. Disponível em: <Erro! A referência de hiperlink não é válida. Acesso em: 30 abr. 2013.

CARVALHO, C. G. P. de; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F. de; ALMEIDA, L. A. de; KIIHL, R. A. de S.; OLIVEIRA, M. F. de; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 187-193, fev. 2003.

COSTA, N. H. de A. D.; SERAPHIN, J. C.; ZIMMERMANN, J. P. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 243-249, mar. 2002.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 360 p.

ESTEFANEL, V.; PIGNATARO, I. A. B.; STORCK, L. Avaliação do coeficiente de variação de experimentos com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA, 2., 1987, Londrina. **Anais...** Londrina, 1987. p. 115-131.

FARIAS, F. J. C. **Parâmetros de estabilidade em cultivares de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*) avaliadas na região nordeste no período de 1981 a 1992**. Lavras: UFLA, 1995. 89 p.

FEHR, W. R. **Principles of cultivar development**. New York: MacMillan, 1987. 525 p.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: IPEF, 1989. 12 p. (Circular Técnica, 171).

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2012. 328 p.

SILVA, F. B.; BRUZI, A. T.; RAMALHO, M. A. P. Precisão experimental na avaliação de cultivares de feijão. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa-MG. **Resumos Expandidos...** Viçosa: UFV/DFT, 2002. 842 p.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; DICKEY, D. A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. New York: McGraw-Hill, 1997. 666 p.