

Área: Genética e melhoramento

## **CORREÇÃO DE UMIDADE DO GRÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI AVALIADOS PARA PRODUÇÃO DE FEIJÃO-VERDE**

**Cândida Hermínia Campos de Magalhães Bertini<sup>1</sup>; Wener Santos de Almeida<sup>2</sup>; Edibergue Oliveira dos Santos<sup>3</sup>; Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Professora, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull 2977, Campus do Pici, Fortaleza, CE. E-mail: candida@ufc.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Estudante de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull 2977, Campus do Pici, Fortaleza, CE.

<sup>3</sup>Estudante do curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull 2977, Campus do Pici, Fortaleza, CE.

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias 5650, Buenos Aires, Teresina-PI

**Resumo** – O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a necessidade da utilização da metodologia para correção de umidade de vagens frescas para estimar a produtividade de genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão-verde. Foram utilizados dados de produtividade de grãos de 16 genótipos de feijão-caupi avaliados em Pentecoste - Ceará. A correção de umidade das vagens frescas é necessária devido a diferenças de maturação em uma mesma colheita, sendo realizada a correção de umidade pelo método da embebição de água das vagens e grãos até atingir peso constante. As estimativas das correlações foram positivas de baixa a média magnitude. Sendo correlações de maior magnitude aquelas entre massa natural e massa seca. Os dados originais apresentam maiores representatividades da massa seca indicando maior precisão experimental. A correção de umidade das vagens é desnecessária para os dados deste trabalho. Entretanto, torna-se necessário a realização de trabalhos futuros em condições ambientais diferentes para confirmar os resultados obtidos.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, produtividade, feijão-verde, componente primário, genótipos.

### **Introdução**

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) é uma cultura versátil, sendo usado para várias finalidades e em diversos sistemas de produção. A produção de feijão-verde no Nordeste do Brasil é uma tradição, fazendo parte de vários pratos típicos (ANDRADE et al., 2010). O feijão-verde corresponde às vagens em torno da maturidade, ou seja, um pouco antes ou um pouco depois do estágio em que param de acumular fotossintatos e iniciam o processo de desidratação natural (FREIRE FILHO et al., 2005).

A produção de feijão-verde é importante devido ser fonte de emprego e renda em torno das cidades de médio e grande porte da região produtora (FREIRE FILHO et al., 2005). A colheita é identificada pelo intumescimento e leve mudança de tonalidade, quer sejam de cor verde quer de cor roxa. A dificuldade de reconhecer o ponto ideal de colheita, especialmente para os genótipos de vagem roxa, induz a colheita de vagens em períodos de maturação diferenciada, promovendo a superestimação ou subestimação das produtividades. Assim, com o intuito de padronizar a maturação das vagens no processo da colheita é necessário realizar a correção de umidade dos tratamentos, onde é adotada a metodologia em que as vagens e os grãos dos tratamentos são umedecidos, adotando-se o peso úmido (ANDRADE et al., 2005). Entretanto, esse método deve ser aplicado logo após a colheita evitando-se alterações quanto a umidade dos grãos, tornado-se, muitas vezes trabalhoso e inviável.

Com isto é importante que se façam estudos visando identificar o ponto de colheita ideal para cada genótipo e metodologias de correção de umidade do grão na colheita, a fim de reduzir os erros da estimação das produtividades. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho verificar a necessidade da utilização da metodologia para correção de umidade das vagens para estimar a produtividade de genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão-verde.

### **Material e Métodos**

Foram utilizados 16 genótipos de feijão-caupi, (MNC00-303-09E, MNC00-595F-2, MNC00-595F-27, MNC05-835B-15, MNC05-835B-16, MNC05-841B-49, MNC05-847B-123, MNC05-847B-126, MNC99-541F-15, BRS Guariba, BRS Tumucumaque, BRS Xiquexique, Paulistinha, Vagem Roxa – THE, Azulão – MS, Sempre Verde-CE) todos oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte.

O experimento considerado no presente trabalho foi conduzido em Pentecoste – CE e a semeadura foi realizada em 30 de maio de 2012, sob sistema de irrigação. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições em parcelas de 3,2 m x 5,0 m. Para eliminar o efeito da bordadura a área útil consistiu das duas fileiras centrais (8,0 m<sup>2</sup>) totalizando 80 plantas/parcela. Os tratamentos culturais foram feitos de acordo com a necessidade da cultura e o desbaste foi realizado aos 15 dias após a semeadura deixando-se duas plantas por cova, resultando em uma população de 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>. As irrigações foram realizadas por micro-aspersão, utilizando-se uma lâmina de irrigação de 14,5 mm h<sup>-1</sup>, a fim de atender as exigências hídricas da cultura.

A adubação foi realizada atendendo às recomendações para o solo da área experimental, baseada nos teores de fósforo e potássio. Os tratamentos culturais consistiram de capinas para o controle de ervas daninhas. Foram aplicados inseticidas (Thiamethoxam) para o controle de insetos mastigadores (vaquinhas) e sugadores (mosca branca, cigarrinha), quando necessário, via pulverizador costal.

Os genótipos foram avaliados após a colheita quanto aos seguintes caracteres: comprimento de vagem verde (COMPVV), peso de vagem verde (PVV), peso de grãos de vagem verde (PGVV), número de grãos de vagem verde (NGVV), peso de 100 grãos verdes (M100GV), índice de grãos (IDG), produtividade de vagens verdes (PRODVV) e produtividade de grãos verdes (PGV). A produtividade de vagens verdes e de grãos verdes foi estimada em kg ha<sup>-1</sup>, em razão do rendimento por planta na área útil de cada parcela.

Com o intuito de padronizar a maturação das vagens, quando da colheita, foi realizada uma correção de umidade das vagens frescas, segundo metodologia adotada por Andrade et al. (2005), objetivando corrigir as diferenças de maturação de vagens observadas numa mesma colheita. Para isso, de cada genótipo colhido, retirou-se uma amostra de cinco vagens frescas, pesou-se e, em seguida, colocou-se de molho em água e em intervalos de 30 minutos era realizada a pesagem de uma amostra até atingir peso constante, momento em que se realizava a pesagem de todas as amostras daquele genótipo, sendo este processo repetido para os demais genótipos. Após a massa permanecer constante, foi obtido o peso úmido. De posse dos dados foram calculados os seguintes caracteres: peso de 05 vagens frescas (P05VF), peso de grãos de 05 vagens frescas (PG05VF), peso de 05 vagens frescas umedecidas (P05VFu) e o peso de grãos de 05 vagens frescas umedecidas (PG05VFu). Com base nesses caracteres adicionais, os caracteres originais foram corrigidos, obtendo -se: produtividade de vagens frescas corrigida (PVFc) = (PVF x P05VFu/P05VF), produtividade de grãos frescos corrigida (PGFc) = (PGF x PG05VFu/PG05VF) e índice de grãos frescos corrigido (IGFc) = PGFc/PVFc.

Em seguida estas amostras foram colocadas em sacos de papel e enviadas para uma estufa de ar forçado a uma temperatura de 80 °C por 24 horas, tempo suficiente para atingir massa constante, obtendo-se, desta forma, a massa seca. De posse da massa seca realizou-se o estudo da correlação entre massa seca com massa natural, como também com massa seca e massa corrigida, verificando-se a necessidade de correção dos caracteres avaliados.

Posteriormente, realizou-se a análise de variância univariada dos dados corrigidos e não corrigidos com o objetivo de verificar a variabilidade entre os genótipos, realizando a correção do estande pelo método de covariância, usando o modelo definido pela equação  $Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + \beta(X_{ij} - X) + \varepsilon_{ij}$ , onde  $Y_{ij}$  = produção observada do genótipo  $i$  na repetição  $j$ ,  $\mu$  = média geral do experimento,  $g_i$  = efeito do genótipo  $i$ ,  $b_j$  = efeito do bloco  $j$ ,  $(X_{ij} - X)$  = desvio observado no estande e  $\varepsilon_{ij}$  = erro aleatório. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

### Resultados e Discussão

As estimativas de correlação simples ( $r$ ) avaliadas para as dezesseis variáveis estão apresentadas na Tabela 1, sendo que estas apresentaram variação de 0,31 a 0,81. De acordo com Coimbra et al. (1999), os coeficientes de correlação simples podem variar de 1,00 a -1,00 indicando, respectivamente, total concordância e total discordância entre as duas variáveis. No entanto, estes mesmos autores, acrescentam que é necessário realizar a interpretação para cada par de estimativas, uma vez que, não necessariamente, o valor 1,00 indica máxima concordância entre as variáveis avaliadas, ou seja, fornecem as mesmas informações, e nem sempre o valor -1,00 indica a máxima discordância. Para este trabalho a importância do estudo da correlação é verificar a necessidade da correção da umidade, isto se dar, segundo Andrade et al. (2005) devido a diferenças de umidade das vagens no momento da realização da colheita.

Desta forma se a magnitude da correlação simples for maior entre a massa corrigida e a massa seca é necessário realizar a correção dos dados, pois os dados corrigidos representam com maior segurança a matéria seca acumulada pelos genótipos. Por outro lado, se a magnitude da correlação simples for maior entre massa natural e massa seca, não é necessário se realizar a correção dos dados. Para as estimativas das correlações simples foram encontradas correlações significativas entre as variáveis avaliadas e observando os coeficientes de correlação, é possível verificar que todas as variáveis apresentaram correlação positivas entre si. Sendo correlações de maior magnitude aquelas entre massa natural e massa seca.

Analisando o coeficiente de correlação entre peso de vagem verde natural e peso de vagem verde massa seca apresentou magnitude de 0,43, não apresentando significância. Já para peso de vagem verde corrigida e peso de vagem verde massa seca apresentou magnitude de 0,53 e significativo a 1% de probabilidade. As demais correlações entre as variáveis para peso de grãos por vagem verde natural e peso de grãos por vagem verde massa seca (0,76), peso de grãos por vagem verde corrigida e peso de grãos por vagem verde massa seca (0,72), peso de 100 grãos verdes natural e peso de 100 grãos verde massa seca (0,51), peso de 100 grãos verdes corrigido e peso de 100 grãos verde massa seca (0,48), índice de grãos natural e índice de grãos massa seca (0,81), índice de grãos corrigido e índice de grãos massa seca (0,76), produtividade de vagens verde natural e produtividade de vagens verde massa seca (0,37), produtividade de vagens verde corrigido e produtividade de vagens verde massa seca (0,42), produtividade de grãos verdes natural e peso de grãos massa seca (0,31) e

produtividade de grãos verde corrigido e peso de grãos verde massa seca (0,32) apresentaram correlações positivas de baixa a média magnitude.

O coeficiente de variação variou de 7,96% (P100G) a 29,07% (PRODGVc) (Tabela 2). Bertini et al. (2009), trabalhando com feijão-caupi, encontraram coeficientes de variação com valores próximos aos relatados neste trabalho, variando de 4,89 a 38,91%, para comprimento da vagem e produtividade, respectivamente, sendo considerados valores de baixo a médio, indicando, deste modo, boa precisão experimental para todos os caracteres avaliados. No entanto, as estimativas dos coeficientes de variação para os dados não corrigidos foram inferiores aos dados corrigidos, demonstrando que, para este trabalho a correção da umidade leva a uma redução da precisão experimental. Assim para os dados deste trabalho não é necessário fazer a correção de umidade das vagens, sendo necessário, no entanto, a realização de outros trabalhos em condições ambientais diferentes para confirmar os resultados obtidos.

**Tabela 1.** Estimativas de correlação entre as variáveis peso de vagens verde natural (PVV), peso de vagens verde corrigido (PVVc), peso de vagem verde massa seca (PVVs), peso de grãos vagem verde natural (PGVV), peso de grãos vagem verde corrigida (PGVVc), peso de grãos vagem verde massa seca (PGVVs), peso de 100 grãos verde natural (P100GV), peso de 100 grãos verde corrigido (P100Gc), peso de 100 grãos verde massa seca (P100GVs), índice de grãos natural (IDG), índice de grãos corrigido (IDGc), índice de grãos massa seca (IDGs), produtividade de vagem verde natural (PRODVV), produtividade de vagem verde corrigido (PRODVVc), produtividade de grãos verde natural (PRODGV) e produtividade de grãos verde corrigido (PRODGVc) de 16 genótipos de feijão-caupi, avaliados para a produção de feijão-verde.

Variáveis	Correlação
PVV x PVVs	0,43
PVVc x PVVs	0,53**
PGVV x PGVVs	0,76**
PGVVc x PGVVs	0,72**
P100GV x P100GVs	0,51*
P100GVc x P100GVs	0,48
IDG x IDGs	0,81**
IDGc x IDGs	0,76**
PRODVV x PVVs	0,37
PRODVVc x PVVs	0,42
PRODGV x PGVs	0,31
PRODGVc x PGVs	0,32

**Tabela 2.** Análise de variância e significância dos quadrados médios dos caracteres peso de vagens verdes (PVV), peso de grãos por vagem verde (PGVV), peso de 100 grãos verdes (P100G), índice de grãos (IDG), produtividade de vagens verdes (PRODVV), produtividade de grãos verdes (PRODGV), peso de vagens verdes corrigido (PVVc), peso de grãos por vagem verde corrigido (PGVVc), peso de 100 grãos verdes corrigido (P100Gc), índice de grãos corrigido (IDGc), produtividade de vagens verdes corrigido (PRODVVc) e

produtividade de grãos verdes corrigido (PRODGVc) de 16 genótipos de feijão-caupi, avaliados para a produção de feijão-verde. (GL= graus de liberdade, FV=fontes de variação). UFC, Fortaleza-CE, 2012.

FV	GL	-----Quadrado Médio-----					
		PVV g <sup>2</sup>	PGVV g <sup>2</sup>	P100G g <sup>2</sup>	IDG	PRODVV (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	PRODGV (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Genótipos	15	17,7**	1,98**	91,60**	365,9**	3322048**	1243718**
Resíduo	45	1,43	0,34	8,63	42,11	597126,2	205936,34
Média		9,41	5,56	36,88	61,24	2878,88	1591,91
CV (%)		12,72	10,56	7,96	10,59	26,84	28,50

  

FV	GL	-----Quadrado Médio-----					
		PVVc g <sup>2</sup>	PGVvc g <sup>2</sup>	P100Gc g <sup>2</sup>	IDGc	PRODVvc (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	PRODGVc (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Genótipos	15	15,00**	2,91**	140,9**	589,74**	4873704**	1522215**
Resíduo	45	2,17	0,54	19,28	72,48	929333,5	262248,8
Média		10,86	6,18	40,98	68,16	3347,07	1761,42
CV (%)		13,56	11,88	10,72	12,49	28,8	29,07

<sup>ns</sup> Não significativo \*; \*\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente para o teste F.

### Conclusões

Os dados originais dos caracteres avaliados refletem uma maior representatividade da massa seca do que os dados corrigidos em relação à umidade. Portanto, a correção de umidade das vagens é desnecessária para os dados deste trabalho.

### Referências

- ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 253-258, 2010.
- ANDRADE, F. N. Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão-caupi para produção de feijão-verde. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, Teresina, 2005. **Anais...** Teresina: FAPEPI, 2005. 1 CD-ROM.
- BERTINI, C. H. C. M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 40, p. 99-105, 2009.
- COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F.; COIMBRA, S. M. M.; MARCHIORO, V. S. Análise de Trilha I: Análise do Rendimento de Grãos e seus Componentes. **Ciência Rural**, v. 29, n. 02, p. 213-218, 1999.
- CRUZ, C. D. Programa GENES: análise multivariada e simulação. Viçosa: UFV, 2006. 175p.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. dos. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: EMBRAPA, 2005. cap. 1, p. 29 – 75.