

COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE FEIJÃO-CAUPI “BRS GUARIBA”, SECO E HIDRATAÇÃO, EM FUNÇÃO DE DOSES DE ZINCO

GUIMARÃES, Pedro Vitor Pereira¹, DURIGAN, Maria Fernanda Berlingieri², SILVA, Edmilson Evangelista da²

¹Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima. (pedrovpg@hotmail.com)

²Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)

Palavras Chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp., morfologia do grão, correlação de Pearson.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] é uma leguminosa importante socioeconomicamente para regiões Semiáridas do Nordeste brasileiro e em áreas isoladas da Amazônia, onde constitui a principal cultura de subsistência e fonte de proteína de origem vegetal do pequeno produtor (ALVES et al., 2009). Eles também são muito populares em países em desenvolvimento, onde são considerados boa base de uma dieta saudável (MOTTA et al., 2016) e estão entre as culturas mais sustentáveis a disposição dos produtores. Esta cultura encontra-se em franca expansão, gerando emprego, trabalho e renda, com destaque dentro da agricultura familiar.

É o feijão mais plantado em Roraima, principalmente pela impossibilidade de produção adequada do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado. Localmente é conhecido, na forma de grão seco, como feijão regional ou feijão branco, cuja produção é feita geralmente em pequenas áreas, com baixa adoção de tecnologias. Em Roraima na safra 2016 foram plantados 4.000 hectares de feijão-caupi, com produtividade média de 800 kg ha⁻¹, totalizando uma produção de 3.200 toneladas de grãos (IBGE, 2017). Essa produtividade encontra-se abaixo da produtividade média nacional e da região Norte, com 1.000 e 824 kg ha⁻¹, respectivamente.

Em área experimental de Roraima, com solo corrigido com calcário dolomítico, superfosfato simples, cloreto de potássio e FTE BR-12, associados à inoculação de *Bradyrhizobium* nas sementes, Melo; Zilli (2009) registraram produtividade média de 1224 kg de grãos ha⁻¹, indicando que a produção de grãos de feijão-caupi em Roraima pode crescer em 52,5%, chegando a 4.880 toneladas, desde que sejam adotadas tecnologias de nutrição de plantas e inoculação de microrganismos benéficos em sementes.

De acordo com Fageria (2000) o uso adequado de calagem, adubação fosfatada e zincada são práticas essenciais para aumentar a produtividade das culturas anuais em solos de cerrado, situação em que a deficiências de Zn e P são esperadas, evidenciando a necessidade de adubação com estes nutrientes. Este baixo teor natural de zinco e fósforo em solos de cerrado do Brasil, justifica novos estudos que relacionem adubação com a qualidade final de cultivos anuais.

A correlação é um método estatístico simples de calcular e interpretar, usado para avaliar uma possível associação linear entre duas variáveis contínuas normalmente distribuídas ou não. Os coeficientes de correlação são utilizados para avaliar a força e direção das relações lineares entre pares de variáveis (MUKAKA, 2012), sendo uma ferramenta importante para verificar associações entre variáveis. Correa et al. (2015) estimaram a variabilidade genética de feijão-caupi e caracteres de interesse agrônomo através de correlação, buscando selecionar genótipos promissores.

Acredita-se que possa haver correlação entre as características agrônômicas de feijão-caupi e doses de zinco. Deste modo, objetivou-se avaliar os coeficientes de correlação de características agrônômicas de feijão-caupi “BRS Guariba”, seco e hidratação, cultivado em Boa Vista-RR, em função de doses de zinco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os grãos de feijão-caupi cv. BRS Guariba foram cultivados pela Embrapa Roraima no Campo Experimental Água Boa (CEAB), no ano agrícola de 2016. Esta cultivar é recomendada para plantio em Roraima (VILARINHO; FREIRE FILHO, 2005). Em campo, testou-se a combinação de doses de zinco (Zn) na forma de Sulfato de Zinco, com adubação fosfatada, 120 kg ha⁻¹ de fósforo (P), na forma de Super Fosfato Simples. Os grãos foram colhidos manualmente, secos (12% de umidade) e encaminhados para avaliação no Laboratório de Pós-Colheita da instituição. As doses (tratamentos) testadas foram: D1 = 0 kg de Zn ha⁻¹ (120P 0Zn); D2 = 4 kg de Zn ha⁻¹ (120P 4Zn); D3 = 8 kg de Zn ha⁻¹ (120P 8Zn); D4 = 12 kg de Zn ha⁻¹ (120P 12Zn).

As amostras recebidas foram beneficiadas e homogêneas, descartando-se os grãos injuriados, totalizando-se aproximadamente 300 g de grãos limpos em cada uma. De cada amostra, foram retiradas três sub amostras com dez grãos cada, para a caracterização morfológica, utilizando paquímetro digital (0,01 mm) e balança de analítica (0,001 g) para mensurar o comprimento (CG), a largura (LG), a espessura (EG) e massa de cada grão (MG).

Também se avaliou os grãos quanto a sua morfologia (forma e grau de achatamento), conforme o método de Coelho et al. (2007). O formato dos grãos é dado pela relação entre CG/LG, podendo ser esférica (1,16 a 1,42); elíptica (1,43 a 1,65); oblonga/reniforme curta (1,66 a 1,85); oblonga/reniforme média (1,86 a 2,00) ou oblonga/reniforme curta (> 2,00). O grau de achatamento de grão é dado pela relação entre EG/LG, podendo ser achatada (< 0,69); semi-cheia (0,70 a 0,79) ou cheia (> 0,80).

Posteriormente, selecionaram-se três amostras com 25 g dos grãos de cada tratamento para a análise da capacidade de absorção de água (AA). Os grãos foram colocados em volume de água deionizada, suficiente

para cobri-los. A cada hora, estes grãos eram retirados da água deionizada, parcialmente secos em peneira de nylon e papel toalha e eram pesados em balança analítica. Em seguida estes grãos eram novamente colocados na água deionizada, por mais uma hora. Este procedimento era repetido até a oitava hora. A nona e última medida foi realizada na vigésima quarta hora após início de hidratação (análise de AA). A capacidade de AA pelos grãos foi determinada de acordo com os métodos de Garcia-Vilela e Stanley (1989) e Pilhak et al. (1989).

O delineamento experimental utilizado para a caracterização física dos grãos foi o inteiramente casualizado (DIC) com três repetições (N = 30 grãos) para cada um dos quatro tratamentos (doses de Zn). Para avaliação da capacidade de absorção de água também se utilizou DIC em esquema fatorial 4 x 9 (doses de Zn x tempo de hidratação) com três repetições (N = 75 g de grãos). Foi montada a matriz de correlação de Pearson utilizando o software Assistat, versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016), objetivando efetuar correlações lineares simples para as combinações, duas a duas, entre todas as variáveis estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da aplicação das doses de Zn associadas à dose máxima de P recomendada (120 kg ha⁻¹), nas características agrônômicas de feijão-caupi cv. 'BRS Guariba' cultivados em campo experimental. Quanto à morfologia, os grãos de feijão-caupi testados têm forma esférica e grau de achatamento cheia, apresentando tegumentos com tom alaranjado, que não é evidente devido aos baixos valores de cromaticidade registrados. Os valores médios de CG, LG, EG e MG de feijão-caupi aqui testados foram inferiores aos registrados por Campos et al. (2010).

Observa-se que as variáveis avaliadas têm correlações moderadas ($r = 0,50\text{--}0,70$), fortes ($r = 0,70\text{--}0,90$) muito fortes ($r > 0,90$), tanto negativas, quanto positivas (MUKAKA, 2012). As demais correlações foram consideradas insignificantes ao nível de 1 e 5% de probabilidade.

Para as correlações de Pearson entre as doses de Zn e as características agrônômicas de feijão-caupi "BRS Guariba" seco e hidratação avaliadas (Tabela 1), foram significativos os pares DoseZn x LG, DoseZn x MG, DoseZn x FG, DoseZn x GAG, DoseZn x AA, CG x FG, CG x L*, LG x MG, LG x FG, LG x GAG, LG x AA, MG x FG, MG x GAG, MG x AA, FG x GAG, FG x AA, GAG x AA e em L* x h°.

Destaca-se que as doses de zinco avaliadas têm correlação positiva muito forte com MG e AA, havendo inclusive, correlação positiva muito forte entre MG e AA, indicando a tendência de aumento da massa de grãos e taxa de absorção de água deionizada em função do acréscimo de adubação com zinco. A LG teve correção negativa muito forte com FG, indicando que à medida que a largura do grão aumenta, a forma do grão diminui, ressalta-se que FG e GAG são calculados baseados nos valores de CG/LG e EG /LG, respectivamente.

Tabela 1. Matriz de correlação linear simples das características agrônômicas de feijão-caupi "BRS Guariba", seco e hidratação, cultivado em Boa Vista-RR, em função de doses de zinco

	DoseZn	CG	LG	EG	MG	FG	GAG	L*	C*	h°	AA
DoseZn	1										
CG	-0,496 ^{ns}	1									
LG	0,829 ^{**}	-0,361 ^{ns}	1								
EG	0,576 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,232 ^{ns}	1							
MG	0,950 ^{**}	-0,525 ^{ns}	0,798 ^{**}	0,529 ^{ns}	1						
FG	-0,849 ^{**}	0,638 [*]	-0,948 ^{**}	-0,186 ^{ns}	-0,837 ^{**}	1					
GAG	-0,636 [*]	0,408 ^{ns}	-0,888 ^{**}	0,064 ^{ns}	-0,624 [*]	0,873 ^{**}	1				
L*	0,163 ^{ns}	-0,647 [*]	0,178 ^{ns}	-0,141 ^{ns}	0,157 ^{ns}	-0,369 ^{ns}	-0,189 ^{ns}	1			
C*	0,189 ^{ns}	-0,118 ^{ns}	0,176 ^{ns}	-0,264 ^{ns}	0,210 ^{ns}	-0,177 ^{ns}	-0,125 ^{ns}	0,032 ^{ns}	1		
h°	0,296 ^{ns}	-0,580 ^{ns}	0,285 ^{ns}	-0,251 ^{ns}	0,345 ^{ns}	-0,432 ^{ns}	-0,213 ^{ns}	0,604 [*]	0,120 ^{ns}	1	
AA	0,930 ^{**}	-0,522 ^{ns}	0,782 ^{**}	0,433 ^{ns}	0,938 ^{**}	-0,821 ^{**}	-0,619 [*]	0,178 ^{ns}	0,169 ^{ns}	0,518 ^{ns}	1

CG = comprimento de grão; LG = largura de grão; EG = espessura de grão; MG = massa de grão; FG = forma de grão; GAG = grau de achatamento de grão; L* = luminosidade do tegumento; C* = cromaticidade de tegumento; h° = ângulo hue do tegumento; AA = absorção de água; ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Há correlações negativas e positivas significativas entre as características agrônômicas de feijão-caupi "BRS Guariba" seco e hidratação cultivado em Boa Vista-RR em função de doses de zinco, podendo variar de moderadas a muito fortes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsa, ao Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima pela infraestrutura e ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima.

- ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P. de; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; SILVA, A. J. da; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. da. Avaliação agroecológica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.
- CAMPOS, E. de S.; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; SANTOS, C. S. V. dos. Características morfológicas e físicas de grãos secos e hidratados de cinco cultivares de feijão-caupi. **Revista Agro@ambiente**, v. 4, n. 1, p. 34-41, 2010.
- COELHO, C. M. M.; ZÍLIO, M.; PIAZZOLI, D.; FARIAS, F. L.; SOUZA, C. A.; BORTOLUZZI, R. L. C. Influência das características morfológicas e físicas dos grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na sua capacidade de hidratação e cocção. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 105-107, 2007.
- CORREA, A. M.; BRAGA, D. C.; CECCON, G.; OLIVEIRA, L. V. A. de; LIMA, A. R. de S.; TEODORO, P. E. Variabilidade genética e correlações entre caracteres de feijão caupi. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 1, p. 42-47, 2015.
- FAGERIA, N. K. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 390-395, 2000.
- GARCIA-VILELA, L. A.; STANLEY, D. W. Water-holding capacity in hard-to-cook bean (*Phaseolus vulgaris* L.): effect of pH and ionic strength. **Journal of Food Science**, v.54, n.4, p.1080-1081, 1989.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro v. 30 n. 7, p. 1-83, 2017.
- MELO, S. R. de; ZILLI, J. E. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão- caupi recomendadas para o Estado de Roraima. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1177-1183, 2009.
- MOTTA, C.; BENTO, C.; NASCIMENTO, A. C.; SANTOS, M. A importância das leguminosas na alimentação, nutrição e promoção da saúde. **Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge**, v. 1, n. 8, 2016.
- MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Med J.**, v. 24, n.3, p. 69–71, 2012.
- SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.
- VILARINHO, A. A.; FREIRE FILHO, F. R. **Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte ereto no cerrado de Roraima**. Dezembro, 2005. Boa Vista, RR, Embrapa Roraima, Comunicado Técnico 08.

