

ESTUDO DA FORMA E TAMANHO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA AS CULTIVARES ESTILO E PÉROLA, DURANTE A SECAGEM

DIEGO HENRIQUE DA MOTA ¹, SAMUEL MARTIN ², GUILHERME HENRIQUE CUNHA GONTIJO ³, FRANCISCO FAGGION ², TIAGO PEREIRA DA SILVA CORREIA ²

1 Mestre, Professor da UNIPAN, diegoh.mota@yahoo.com.br

2 Doutor, Professor da FAV/UnB, samuelmartin@unb.br, faggion@unb.br, tiagocorreia@unb.br

3 Graduando em Agronomia, UNIPAM, zedigontijo@gmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Objetivou-se neste estudo avaliar forma e tamanho dos grãos de feijão para as cultivares Estilo e Pérola ao longo do processo de secagem. Amostras foram secas a 30, 40 e 50°C, com umidade média inicial e final (decimal, b.s.) de 0,19 a 0,14 e de 0,20 a 0,14 para as cultivares Estilo e Pérola, respectivamente. Os grãos foram considerados como esferóides sendo definidos: a=maior eixo; b=eixo médio; c=menor eixo; circularidades e esfericidade. Menores contrações sempre foram observadas para a variável “a” e maiores para “c”, onde estas sofreram influência da temperatura de secagem, sendo que o aumento desta promoveu maiores contrações nos três eixos característicos. Outro comportamento observado foi a redução dos valores de circularidade e esfericidade com o avanço da secagem. Conclui-se que para as variáveis “a”, “b” e “c”, a Cultivar Estilo sempre apresentou menores valores em relação a cultivar Pérola, em todas as temperaturas de secagem para um mesmo teor de água. Quanto a esfericidade, menores valores foram observados para a cultivar Estilo em relação a Pérola.

PALAVRAS-CHAVE: Feijão, propriedades físicas, secagem

FORM AND SIZE OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) FOR ESTILO AND PEROLA CULTIVARS DURING DRYING

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the shape and size of bean grains for the cultivars Estilo and Pérola throughout the drying process. Samples were dried at 30, 40 and 50°C with initial and final mean moisture (d.b.) of 0.19 and 0.14 and of 0.20 and 0.14 for the cultivars Estilo and Pérola, respectively. The grains were considered as spheroids being defined: a=major axis; b=mean axis; c=smallest axis; circularity and sphericity. Lower contractions were always observed for the variable "a" and larger for "c", where they were influenced by the drying temperature and the increase of the latter promoted greater contractions in the three characteristic axes. Another behavior observed was the reduction of the values of circularity and sphericity with the advance of drying. It was concluded that for the variables "a", "b" and "c", cultivar Estilo always showed lower values in relation to Pérola cultivar, at all drying temperatures for the same water content. Regarding sphericity, lower values were observed for the cultivar Estilo in relation to Pérola.

KEYWORDS: bean, physical properties, drying

INTRODUÇÃO: A cultura do feijoeiro faz parte da produção da maioria dos pequenos e médios agricultores presentes nas diversas regiões do país, sendo conduzida frequentemente no sistema de sequeiro no período das águas. Não obstante essa cultura ser amplamente ligada à pequenos produtores, agricultura familiar ou agricultura de subsistência, com pouca tecnologia envolvida no processo produtivo, o feijoeiro tornou-se visado por grandes produtores, principalmente para o seu cultivo na entressafra, durante o período seco, com a utilização de tecnologias mais modernas e principalmente o uso da irrigação (ADAIR, 2003). A redução do teor de água, consequência do processo de secagem acarreta redução nas dimensões dos grãos, fator que irá influenciar as suas propriedades físicas e conseqüentemente no dimensionamento e na operação de equipamentos, como os sistemas de pré-limpeza, limpeza, aeração e processamento dos grãos, ocorre a necessidade de pesquisas vinculadas as propriedades físicas, secagem, armazenagem e qualidade dos grãos. Logo, este trabalho se justifica pela necessidade de otimização das etapas pós-colheita na manutenção da qualidade do produto até a sua chegada ao consumidor. Neste estudo teve-se por objetivo analisar a forma e o tamanho dos grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) para as cultivares Estilo e Pérola, ao longo do processo de secagem.

MATERIAL E MÉTODOS: Amostras das cultivares de feijão Pérola e Estilo foram coletadas em uma propriedade rural, no interior do estado de MG, cuja semeadura foi realizada no fim do mês de fevereiro, conduzidos sob pivô central e colhidos no início do mês de julho, na denominada safra da seca. O teor de água ao término da colheita para ambas as cultivares foi de 0,20 (decimal, b.s.). A secagem foi realizada em estufa de circulação e renovação de ar forçada, com temperaturas de 30, 40 e 50 °C, com camada delgada inicial entre 1 cm e 1,5 cm, de forma a não exceder três grãos de altura. Ao longo da secagem, para análise das forma e tamanho, realizada no início, fim e a cada intervalo de uma hora, os grãos foram considerados como esferóides e foram analisadas suas medidas de suas dimensões físicas em trinta grãos retirados ao acaso para cada amostra. As medidas foram feitas com a utilização de um paquímetro digital - Digimess, conforme o esquema proposto por Mohsenin (1986), apresentado de maneira sucinta pela Figura 1 (a). Os valores de circularidade foram calculados com base na Equação 1 seguindo o esquema da Figura 1 (b)

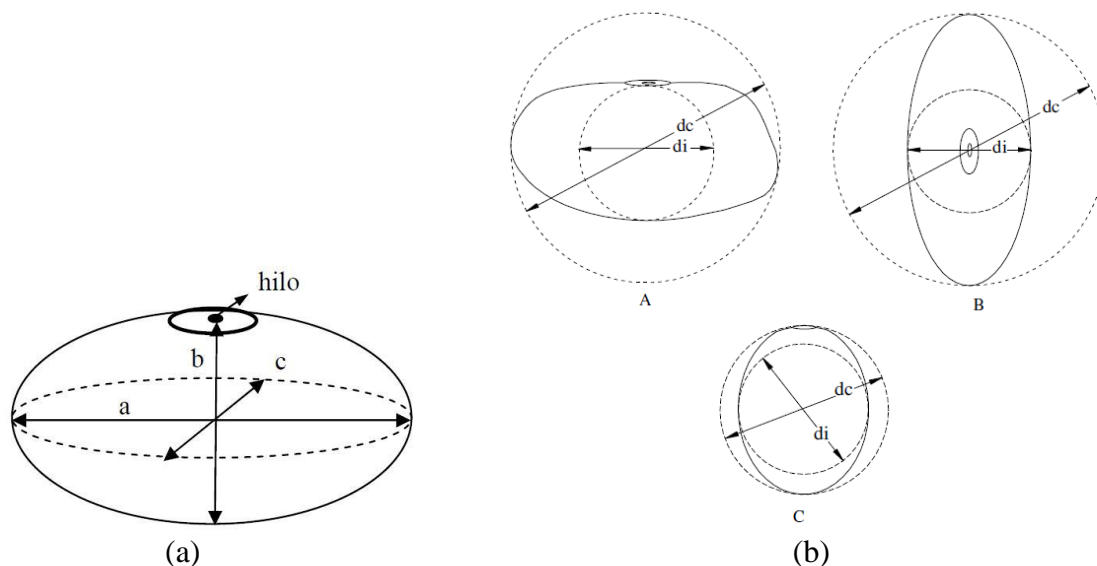


FIGURA 1. (a) Esquema apresentando as dimensões físicas dos grãos de feijão, considerados como esferóides-oblatos, onde a: comprimento, b: espessura e c: largura; (b) Representação dos grãos de feijão nas três posições de projeção, (A) maior eixo, Cr1; (B) eixo médio, Cr2; e (C) menor eixo, Cr3. (Resende, 2006).

$$Cr = \frac{di}{dc} \cdot 100$$

1

Em que,

Cr: circularidade, %;

di: diâmetro do maior círculo inscrito, mm; e

dc: diâmetro do menor círculo circunscrito, mm.

De acordo com a Figura 2 podemos dizer que: Cr1; Cr2; Cr3.

Cr1: circularidade em relação ao maior eixo, %;

Cr2: circularidade em relação ao eixo médio, %; e

Cr3: circularidade em relação ao menor eixo, %;

O cálculo da esfericidade dos grãos de feijão foi feito com base na seguinte Equação 2:

$$Es = \left[\frac{(a \cdot b \cdot c)^{1/3}}{a} \right] \cdot 100 \quad 2$$

Em que,

Es: esfericidade, %;

a: maior eixo do grão, mm;

b: eixo médio do grão, mm; e

c: menor eixo do grão, mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nas Tabelas 1 e 2 apresentam-se as variações dos eixos ortogonais bem como das circularidades e esfericidade para as cultivar Estilo e Perola, respectivamente. Analisando as contrações que ocorreram nos grãos das duas cultivares, foi possível notar que estes grãos se contraem de forma desuniforme, e essa característica é notada para a maioria dos produtos agrícolas que apresentam contrações irregulares em diversas direções, o que foi observado por diversos autores em diversas culturas.

TABELA 1. Dimensões médias iniciais e finais dos eixos ("a", "b" e "c") ortogonais dos grãos de feijão da cultivar Estilo, índices de redução (a/a_o, b/b_o e c/c_o), esfericidade (E_s) e as circularidades, segundo o maior eixo (Cr₁), o eixo médio (Cr₂) e o menor eixo (Cr₃).

Secagem 30 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a _o (%)	b/b _o (%)	c/c _o (%)	Cr ₁ (%)	Cr ₂ (%)	Cr ₃ (%)	E _s (%)
	a	b	c							
0,19	10,17	6,68	4,96	100,00	100,0	100,0	65,77	48,86	74,38	68,45
0,14	9,78	6,33	4,56	96,25	94,71	91,88	64,71	46,67	72,29	67,04
Secagem 40 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a _o (%)	b/b _o (%)	c/c _o (%)	Cr ₁ (%)	Cr ₂ (%)	Cr ₃ (%)	E _s (%)
	a	b	c							
0,19	10,20	6,69	4,98	100,00	100,00	100,00	65,61	48,93	74,80	68,42
0,13	9,74	6,24	4,52	95,49	93,26	90,63	64,21	46,34	72,59	66,66
Secagem 50 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a _o (%)	b/b _o (%)	c/c _o (%)	Cr ₁ (%)	Cr ₂ (%)	Cr ₃ (%)	E _s (%)
	a	b	c							
0,19	10,20	6,70	4,95	100,00	100,00	100,00	65,83	48,68	73,9	68,40
0,14	9,69	6,23	4,47	95,04	92,95	90,25	64,3	46,18	72,07	66,62

Menores contrações sempre foram observadas inicialmente para a variável “a”, seguida de “b” sendo que para a variável “c” sempre foram observadas as maiores contrações. Para as duas cultivares, notou-se que as variações das dimensões dos eixos ortogonais sofreram influência da temperatura do ar de secagem, onde o aumento dessa temperatura promoveu maiores contrações nos três eixos característicos, comprimento (a), largura (b) e espessura (c). Para ambas as variáveis “a”, “b” e “c”, a cultivar Estilo sempre apresentou menores valores em relação a variável Pérola, em todas as temperaturas de secagem para uma mesmo teor de água.

TABELA 2. Dimensões médias iniciais e finais dos eixos ("a", "b" e "c") ortogonais dos grãos de feijão da cultivar Pérola, índices de redução (a/a_0 , b/b_0 e c/c_0), esfericidade (E_s) e as circularidades, segundo o maior eixo (Cr_1), o eixo médio (Cr_2) e o menor eixo (Cr_3).

Secagem 30 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a_0 (%)	b/b_0 (%)	c/c_0 (%)	Cr_1 (%)	Cr_2 (%)	Cr_3 (%)	E_s (%)
	a	b	c							
0,20	10,79	7,20	5,21	100,0	100,0	100,0	67,00	48,42	72,32	68,66
0,14	10,28	6,78	4,84	95,27	94,13	92,90	66,05	47,12	71,42	67,74
Secagem 40 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a_0 (%)	b/b_0 (%)	c/c_0 (%)	Cr_1 (%)	Cr_2 (%)	Cr_3 (%)	E_s (%)
	a	b	c							
0,20	10,80	7,17	5,19	100,0	100,0	100,0	66,57	48,20	72,48	68,42
0,14	10,22	6,74	4,80	94,62	94,03	92,43	66,05	47,02	71,19	67,70
Secagem 50 °C										
Teor de água (decimal b.s.)	Eixos ortogonais (mm)			a/a_0 (%)	b/b_0 (%)	c/c_0 (%)	Cr_1 (%)	Cr_2 (%)	Cr_3 (%)	E_s (%)
	a	b	c							
0,20	10,72	7,15	5,17	100,0	100,0	100,0	66,88	48,39	72,38	68,62
0,14	10,12	6,70	4,77	94,42	93,71	92,20	66,49	47,24	71,33	67,92

CONCLUSÕES: Menores contrações sempre foram observadas inicialmente para a variável “a”, seguida de “b”, sendo que para a variável “c” sempre foram observadas as maiores contrações, para ambas as cultivares; para as duas cultivares, notou-se que as variações das dimensões dos eixos ortogonais sofreram influência da temperatura do ar de secagem, onde o aumento dessa temperatura promoveu maiores contrações nos três eixos característicos.

REFERÊNCIAS:

- ADAIR, H. **Cultivo do Feijoeiro Comum:** Sistemas de Produção. Embrapa Arroz e Feijão. Goiânia, 2003. Disponível em: <www.sistemadeprodução.cnpta.embrapa.br>. Acesso em: 20/01/2016.
- MOHSENIN, N.N. **Physical properties of plant and animal materials.** New York: Gordon and Breach Publishers, 1986. 841p.
- RESENDE, O. **Variação das qualidades físicas e mecânicas e da qualidade do feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) durante o armazenamento.** 2006. 180f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2006.