

TAMANHO DA SEMENTE DE FEIJÃO E DESEMPENHO DO FEIJOEIRO¹

J. MARCOS FILHO² e F. AVANCINE³

RESUMO - Sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. Aroana e Carioca, foram submetidas a classificação pelo tamanho, utilizando-se uma série de peneiras manuais com crivos oblongos. Em seguida, cada fração foi armazenada, sob condições normais de ambiente, e submetida a testes periódicos de germinação e de vigor (primeira contagem, velocidade de germinação e envelhecimento acelerado) durante seis meses, conduziu-se, também, um ensaio de campo durante a época "das águas". Concluiu-se que a classificação das sementes por diferenças de espessura corresponde a uma separação de níveis de qualidade fisiológica; no entanto, a decisão final quanto à classificação depende da proporção com que as sementes menores participam do lote.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris* L., germinação, vigor, produção.

EFFECTS OF BEAN SEED SIZE ON BEAN PLANT PERFORMANCE

ABSTRACT - The effects of bean seed size on germination, vigor and yield of bean plant (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Aroana and Carioca were studied under laboratory and field conditions. The seeds were sized into classes differing by 0.4 mm in thickness. Physiological quality of seeds from size classes was evaluated using standard germination and vigor tests (first counting, speed of germination and accelerated aging test), during six months. The results showed that seed of the mean and larger size classes were better in physiological quality than those of smallest classes.

Index terms: *Phaseolus vulgaris* L., germination, vigor, yield.

INTRODUÇÃO

Dentre os assuntos mais pesquisados em tecnologia de sementes, destacam-se os referentes aos efeitos do tamanho sobre a qualidade fisiológica de sementes e ao comportamento das plantas em condições de campo. O volume de trabalhos pode ser justificado em razão da diversidade dos resultados obtidos e da necessidade da orientação segura a instituições produtoras de sementes, para que possam ofertar lotes que atendam às exigências dos agricultores.

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), apesar de sua importância, é das espécies menos contempladas com pesquisas dessa natureza. Assim, o exame da literatura referente aos efeitos do tamanho de sementes de feijoeiro e de espécies afins, revela que Wester & Magruder (1939), trabalhando com feijão-de-lima (*Phaseolus lunatus* L.), constataram que o tamanho não afetou a germinação; porém, no campo, o desenvolvimento inicial das plantas

foi diretamente proporcional ao tamanho das sementes. Informações semelhantes foram obtidas por El-Saeed (1967), com fava (*Vicia faba* L.). Vechi (1970) observou, em *Vigna* spp., a emergência mais rápida de plântulas provenientes de sementes pequenas, mas um desenvolvimento inicial menos vigoroso, em relação ao proporcionado por sementes "grandes". Oliveira (1972), também com *Vigna*, relatou observações semelhantes às de Vechi, mas destacou a maior percentagem de sobrevivência de plântulas oriundas das "pequenas".

Figueiredo & Vieira (1970) constataram que sementes pequenas da cv. Rico 23 deram origem a plantas mais baixas e menos produtivas, além de um maior número de falhas na população inicial; para a cv. Manteigão Fosco, o tamanho da semente relacionou-se apenas à altura média das plantas. Clark & Peck, citados por Aguiar (1974), observaram que sementes "grandes" de feijão-vagem originaram plantas mais produtivas, em relação às provenientes das "pequenas"; quando semeadas em linhas separadas, com ou sem ajuste da densidade de semeadura, em função dos resultados do teste de germinação. Crispim (1976), por sua vez, constatou a possível influência do tamanho sobre a qualidade fisiológica das sementes e desempenho das plantas de feijoeiro; verificou, em 'Rico 23', superioridade das "pequenas" quanto à percentagem e veloci-

¹ Aceito para publicação em 16 de agosto de 1983.

² Eng.^o Agr.^o, Dr., Prof.-Adjunto, Depart. de Agric. e Hortic., ESALQ/USP, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 9, CEP 13400 - Piracicaba, SP.

³ Eng.^o Agr.^o, estagiário no Depart. de Agric. e Hortic. Bolsista da FEALQ.

dade de germinação e das "grandes" no teste de envelhecimento acelerado.

Por outro lado, após cuidadosa revisão da literatura, Silva (1979) resumiu as principais tendências dos efeitos do tamanho em sementes de leguminosas: a) a emergência de plântulas oriundas de sementes "pequenas", em campo ou casa de vegetação, é sempre menor que a das "grandes" e, freqüentemente, inferior à das médias; b) populações estabelecidas de sementes "pequenas", geralmente, são constituídas por plantas de menor altura, até 20 - 30 dias após a semeadura, além de apresentar stands inferiores; c) a superioridade da produção de sementes "grandes", em geral, não foi comprovada.

Comentando as controvérsias existentes na literatura sobre o assunto, Marcos Filho et al. (1977), referindo-se ao milho, ressaltaram a necessidade do estabelecimento de limites, para que se possa identificar, com segurança, o que seria semente "grande" ou "pequena". Nesse mesmo sentido, Wetzel (1978) considerou esses conflitos mais aparentes que reais; provavelmente, resultam de diferenças de metodologia, ou condições experimentais. Aliás, Aguiar (1974), trabalhando com soja, constatou que sementes "grandes" de um determinado lote corresponderam ao tamanho das "pequenas" de outro; para este autor, ficou determinada a ambigüidade das afirmações gerais em relação ao valor relativo das sementes "pequenas", médias e grandes, quando os limites de tamanho não são fornecidos.

Partindo-se desse princípio, pesquisas têm sido conduzidas, principalmente com soja, procurando avaliar a distribuição percentual das sementes de diferentes tamanhos dentro do lote e identificar as frações de melhor qualidade, tomando como referência as sementes de tamanho médio. Nesse aspecto, destacam-se as conclusões de Aguiar (1974), Wetzel (1975) e Possamai (1976), que associaram, consistentemente, a qualidade fisiológica e a posição em relação ao tamanho médio das sementes dentro do lote.

Nesta mesma linha de raciocínio, o presente trabalho procurou identificar, para duas cultivares de feijoeiro, classes de tamanho relacionadas ao melhor desempenho da semente, durante o armazenamento e em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e no Campo Experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, durante o ano de 1981. Utilizaram-se dois lotes de sementes básicas, das cultivares Aroana e Carioca, produzidas e beneficiadas pela Secretaria da Agricultura e fornecidas pela Seção de Leguminosas do Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo.

Após a recepção, em abril de 1981, as sementes foram armazenadas em câmara seca (35% U.R. + 23°C), para uniformização do teor de umidade, durante, aproximadamente, trinta dias. Em seguida, os materiais correspondentes a cada cultivar foram classificados, com a utilização de uma série de peneiras de crivos oblongos, modelos de laboratório, justapostas em ordem decrescente, de acordo com a largura dos crivos; manteve-se, também, uma amostra não-classificada, correspondente ao material original, para cada cultivar.

Efetuada a classificação, determinaram-se os pesos (g) dos materiais retidos em cada peneira e, em consequência, calculada a distribuição percentual do tamanho em relação ao peso total do material original; a seguir, foi determinado o peso de mil sementes de cada fração (Brasil. Ministério da Agricultura 1976). Esses dados encontram-se nas Tabelas 1 e 2, para as cultivares Aroana e Carioca, respectivamente.

Posteriormente, as sementes foram submetidas a tratamento com inseticida malation (2% i.a.), na base de 2 g do produto comercial/kg de sementes, e armazenadas sob condições normais de ambiente.

Testes de laboratório

Realizaram-se em maio, agosto e novembro de 1981, para 'Carioca', e em junho, setembro e dezembro de 1981, para 'Aroana'. De acordo com sua seqüência, em cada cultivar, serão designados, no presente trabalho, por E₁, E₂ e E₃, respectivamente. As sementes de cada tratamento foram analisadas quanto ao teor de umidade, germinação e vigor (primeira contagem, velocidade de germinação e envelhecimento acelerado), segundo as especificações que se encontram a seguir, obedecendo-se a delineamento fatorial.

Determinação do teor de umidade

Efetuada de acordo com as especificações das Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976), pelo método da estufa a 105°C, durante 24 horas.

Germinação

Teste conduzido com quatro amostras de cinquenta sementes por tratamento, em rolos de papel-toalha, sob temperatura constante de 30°C. As percentagens de plântulas normais foram determinadas aos quatro e sete dias após a semeadura.

Primeira contagem

Efetuada em conjunto com o teste anterior; constou do registro da percentagem de plântulas normais, durante

a contagem realizada no quarto dia após a instalação do teste.

Velocidade de germinação

Também conduzida simultaneamente ao teste de germinação e computando-se diariamente o número de plântulas normais, até a obtenção de um resultado constante para cada repetição. Posteriormente, calcularam-se índices de velocidade de germinação, segundo as recomendações de Bianchetti & Amaral (1978), considerando-se as percentagens de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado

Realizado em quatro amostras de cinquenta sementes para cada tratamento, colocadas em recipientes de plástico com fundo perfurado (coadores), mantidos em uma câmara, a 42°C e 100% U.R., durante sessenta horas. Em seguida, instalaram-se testes de germinação, conforme já descrito, interpretados no quarto dia após a semeadura.

Ensaio de campo

Foi conduzido um ensaio de campo, para cada cultivar, dentro da época das águas, em solo pertencente ao grande grupo Terra Roxa Estruturada, preparado de maneira convencional. As adubações NPK foram estabelecidas em função dos resultados de análise química do solo; distribuíram-se, para as duas cultivares, 300 kg/ha de superfosfato simples e 50 kg/ha de cloreto de potássio, nos sulcos de semeadura, e 200 kg/ha de sulfato de amônio em cobertura, aos 25 dias após a semeadura.

Adotou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela era representada por quatro linhas com 3,0 m de comprimento, distantes 0,50 m entre si; distribuíram-se duas sementes por cova, que distava 0,20 m da outra. A semeadura foi efetuada em 9.10.1981, em sulcos com 0,05 m de profundidade.

Além da adubação nitrogenada em cobertura, foram dispensados às plantas os demais tratamentos necessários ao seu desenvolvimento adequado. A colheita foi efetivada em 07.01.1982, ou seja, noventa dias após a semeadura; após o corte manual das plantas das duas linhas centrais de cada parcela, despencaram-se as vagens que, em seguida, foram debulhadas manualmente; as sementes correspondentes a cada parcela foram colocadas em sacos de plástico, avaliadas quanto ao teor de umidade e submetidas à pesagem. Nos ensaios de campo, foram determinados a percentagem de emergência de plântulas, o número final de plantas por parcela e a produção (kg/ha).

Procedimento estatístico

Os dados obtidos em determinações de laboratório e de campo foram submetidos à análise da variância, separadamente para cada cultivar. As médias foram comparadas pelo método de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição do tamanho das sementes, dentro de cada lote estudado, e o peso de mil se-

mentes de cada fração são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Pode ser constatado que, para as duas cultivares, aproximou-se de uma distribuição normal. Assim, para 'Aroana', as sementes retidas na peneira 11 x 3/4" e, para 'Carioca', na 13 x 3/4", foram as correspondentes à espessura média do lote; houve decréscimo das percentagens de retenção à medida que se caminhou das médias em direção às espessuras extremas. Observou-se, ainda, que a separação por tamanho correspondeu à separação pelo peso unitário das sementes; também, o peso de mil sementes dos materiais originais aproximou-se daqueles determinados para as sementes de tamanho médio, nas duas cultivares. A distribuição do tamanho de sementes de soja, segundo uma curva normal, foi verificada por Aguiar (1974), Wetzel (1975) e Possamai (1976), trabalhando com soja classificada por diferenças de largura e espessura; desta forma, é possível considerar como semelhante o comportamento da distribuição do tamanho das sementes dessas duas leguminosas.

Os valores médios obtidos para os efeitos da interação tamanhos x épocas sobre a percentagem de germinação, primeira contagem, velocidade de germinação e envelhecimento acelerado, cv. Aroana, acham-se, respectivamente, nas Tabelas 3, 4, 5 e 6. Em primeiro lugar, considerando-se tamanhos dentro de época, verificou-se, para os quatro parâmetros, de um modo geral, que as sementes inferiores em mais de 2/64" (0,8 mm), em relação à espessura média (11 x 3/4"), mostraram qualidade inferior à das sementes de espessura média ou superior. Essas considerações baseiam-se nos resultados das três épocas do teste de envelhecimento acelerado, na terceira época (E₃: dezembro de 1981) dos testes de germinação e primeira contagem e nas tendências de variação dos dados de velocidade de germinação (três épocas); isto equivale observar, para o lote estudado, que as sementes retidas entre as peneiras 14 x 3/4" e 9 x 3/4" foram estatisticamente semelhantes entre si e superiores, em qualidade, às sementes menores. Não foram incluídas nesses comentários as ocorrências verificadas em E₁ (maio) e E₂ (agosto), para germinação e primeira contagem; na primeira época, apenas as sementes retidas na peneira 7 x 3/4" (\bar{x} - 4/64") apresentaram qualidade inferior à das demais, en-

TABELA 1. Peso total (g) de cada fração, retenção (%) em peneiras de crivos oblongos e peso de mil sementes (g), cv. Aroana, Piracicaba, 1981.

Tamanhos	Peso total (g)	Retenção (%)	P _{1.000} (g)
Original	-	-	161
13 x 3/4	1.000	5,4	256
12 x 3/4	2.250	12,1	222
11 x 3/4	5.000	26,8	183
10 x 3/4	4.550	24,4	157
9 x 3/4	4.350	23,3	135
8 x 3/4	1.300	7,0	120
7 x 3/4	126	0,7	102
Fundo	17	0,3	-

TABELA 2. Peso total (g) de cada fração, retenção (%) em peneiras de crivos oblongos e peso de mil sementes (g), cv. Carioca, Piracicaba, 1981.

Tamanhos	Peso total (g)	Retenção (%)	P _{1.000} (g)
Original	-	-	273
15 x 3/4	420	2,1	332
14 x 3/4	4.725	23,5	305
13 x 3/4	10.590	52,5	277
12 x 3/4	3.300	16,3	242
11 x 3/4	1.100	5,4	210
Fundo	65	0,3	-

TABELA 3. Valores médios (%) de germinação, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Aroana, Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	94 ABa	92 BCa	92 ABa
13 x 3/4	98 Aa	100 Aa	94 ABb
12 x 3/4	98 ABa	96 Aa	98 Aa
11 x 3/4	90 Bb	96 Aab	98 Aa
10 x 3/4	89 Bb	93 BCab	97 Aa
9 x 3/4	91 Ba	89 BCa	92 ABa
8 x 3/4	91 Bab	93 BCa	85 Bb
7 x 3/4	80 Ca	85 Ca	84 Ba
C.V. (%)	6,2		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha, para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

TABELA 4. Valores médios (%) primeira contagem, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Aroana, Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	84 BCa	88 BCa	91 ABCa
13 x 3/4	96 Ab	100 Aa	92 ABCb
12 x 3/4	88 ABb	90 BCb	98 Aa
11 x 3/4	84 BCb	95 Ba	97 ABa
10 x 3/4	86 ABb	88 BCb	97 ABa
9 x 3/4	83 BCa	82 Ca	90 BCa
8 x 3/4	84 BCa	82 Ca	83 Ca
7 x 3/4	72 Ca	78 Ca	82 Ca
C.V. (%)	6,5		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha, para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

quanto a segunda, todas as classes inferiores à média revelaram menor poder germinativo.

Os resultados provenientes das observações de campo (Tabela 7), embora não ocorressem diferenças significativas, mostraram tendências semelhantes às verificadas em laboratório. Assim, a emergência das plântulas, a população final e a produção apresentaram redução mais acentuada dos valores médios correspondentes aos tamanhos inferiores a $9 \times 3/4''$, ou seja, inferiores a $\bar{x} - 2/64''$.

Portanto, confirmaram-se as observações efetuadas por Crispim (1976), quanto ao pior desempe-

nho das sementes menores, no teste de envelhecimento acelerado; também, foi constatada a redução da população, com a utilização de sementes com tamanho inferior a $9 \times 3/4''$, de maneira análoga à relatada por Figueiredo & Vieira (1970). Não se verificaram, porém, diferenças acentuadas quanto à produção (Figueiredo & Vieira 1970, Clark & Peck, citados por Aguiar 1974), nem a superioridade das sementes menores no teste de velocidade de germinação (Vecchi 1970, Oliveira 1972).

Quanto aos efeitos de épocas dentro de tamanho, pode-se considerar que as sementes apresenta-

TABELA 5. Valores médios (índices) de velocidade de germinação, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Aroana, Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	12,2	13,7	13,6
13 x 3/4	14,9	16,5	14,6
12 x 3/4	14,7	15,0	15,8
11 x 3/4	12,0	15,1	15,7
10 x 3/4	12,0	13,5	15,5
9 x 3/4	11,9	12,5	13,9
8 x 3/4	11,7	13,2	11,6
7 x 3/4	8,9	11,3	11,5
C.V. (%)	13,7		

Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha, para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

TABELA 6. Valores médios (%) de envelhecimento acelerado, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Aroana, Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	73 ABb	86 Aa	57 ABCc
13 x 3/4	81 Aa	65 Bb	70 Ab
12 x 3/4	70 ABCb	89 Aa	54 ABCc
11 x 3/4	78 ABa	84 Aa	63 ABb
10 x 3/4	74 ABa	82 Aa	55 ABCb
9 x 3/4	66 BCa	76 ABa	50 BCb
8 x 3/4	60 Ca	60 BCa	45 Bc
7 x 3/4	56 Ca	47 Ca	11 Db
C.V. (%)	8,4		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha, para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

TABELA 7. Valores médios, em ensaio de campo, obtidos para efeitos dos tratamentos sobre a emergência de plântulas (%), número final de plantas por parcela e produção (kg/ha), Cv. Aroana, Piracicaba, 1981.

Parâmetros	Tamanhos							
	Original	13	12	11	10	9	8	7
Emergência	79	83	86	80	75	80	72	66
Nº plantas	48	50	52	48	46	48	44	40
Produção	2.203	2.452	2.555	2.338	1.990	1.922	1.607	1.575
C.V. (%)	Emergência - 15,3 Nº plantas - 3,4 Produção - 22,6							

ram boa conservação, durante o período experimental (junho a dezembro de 1981), pois, com exceção do teste de envelhecimento acelerado, não foram constatadas quedas acentuadas da qualidade das sementes entre as épocas de análise. Para o envelhecimento, talvez em razão das condições mais drásticas do teste, houve queda significativa do vigor apenas na terceira época (E₃: dezembro). A boa conservação foi obtida porque as sementes apresentaram teores de 10 - 12% de umidade, no decorrer do armazenamento, condição suficiente para a manutenção da qualidade fisiológica.

As Tabelas 8, 9, 10 e 11 contêm os valores médios obtidos em laboratório, para os efeitos da interação tamanhos x épocas, cv. Carioca. Observou-se, para germinação, primeira contagem e velocidade de germinação, que, apenas na terceira época (E₃: novembro), houve superioridade significativa das sementes retidas na peneira 13 x 3/4" (tamanho médio) em relação às demais frações; no teste de envelhecimento acelerado (também em E₃), destacaram-se negativamente apenas as retidas na peneira 11 x 3/4". Embora essas informações permitam evidenciar a qualidade das sementes de espessura média, os resultados não foram tão marcantes quanto os constatados para 'Aroana'; talvez este fato se prenda à técnica empregada para o beneficiamento das sementes da cv. Carioca, com

TABELA 8. Valores médios (%) de germinação, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Carioca. Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	98 Aa	97 Aa	87 Ab
15 x 3/4	94 Aa	87 Bb	75 Bc
14 x 3/4	95 Aa	95 Aa	59 Cb
13 x 3/4	96 Aa	91 Aba	91 Aa
12 x 3/4	98 Aa	97 Aa	61 Cb
11 x 3/4	95 Aa	91 ABa	69 BCb
C.V. (%)	5,6		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

a utilização de peneira superior e inferior, com menor variação dos tamanhos dos crivos (em máquinas de ventiladores e peneiras), acarretando, também, menor variação do tamanho das sementes do lote estudado no presente trabalho.

Por outro lado, o exame da Tabela 12, na qual se encontram os dados obtidos em campo, permite observar o pior desempenho das plantas provenientes

TABELA 9. Valores médios (%) da primeira contagem, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Carioca. Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	90 Aab	95 Aa	85 ABb
15 x 3/4	87 Aa	83 Bb	75 Bb
14 x 3/4	89 Aa	86 Ba	56 Cb
13 x 3/4	90 Aa	86 Ba	88 Aa
12 x 3/4	92 Aa	96 Aa	54 Cb
11 x 3/4	84 Aa	89 Aba	57 Cb
C.V. (%)	6,9		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha, para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

TABELA 10. Valores médios (índices) de velocidade de germinação, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Carioca. Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	14,0 Aab	14,9 Aa	11,8 ABb
15 x 3/4	12,5 Aa	11,5 Ba	9,3 Bb
14 x 3/4	13,1 Aa	13,7 ABa	8,6 Cb
13 x 3/4	13,6 Aa	13,8 ABa	15,0 Aa
12 x 3/4	14,3 Aa	15,6 Aa	8,9 Cb
11 x 3/4	13,0 Aa	14,2 ABa	9,7 Cb
C.V. (%)	1,7		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

tes de frações com tamanho inferior à média do lote; embora a análise estatística não tenha revelado diferenças significativas, as sementes retidas nas peneiras 12 e 11 x 3/4" deram origem a emergência, população final e produção inferiores às verificadas para os tamanhos médio ou superiores.

Quanto aos efeitos de épocas dentro de tamanho, notou-se melhor conservação das sementes de tamanho médio (13 x 3/4"), com exceção para o teste de envelhecimento acelerado; neste, apenas as retidas na peneira 12 x 3/4" não apresentaram redução do vigor, durante o período experimental. Os dados obtidos com 'Carioca' contrariaram as conclusões de Richter (1966), segundo as quais o

tamanho não afeta a conservação das sementes de feijoeiro.

Portanto, foram confirmadas, no presente trabalho, as considerações efetuadas por Aguiar (1974), Wetzel (1975) e Possamai (1976), que se referiram à possibilidade da identificação de limites de tamanho, dentro dos quais as sementes podem apresentar qualidade fisiológica superior. No entanto, para o feijoeiro, esses limites não foram perfeitamente caracterizados, pois, além do estudo de apenas um lote de cada cultivar, o período experimental foi relativamente curto, envolvendo apenas seis meses de observações.

No entanto, o fato de serem identificados tais limites não tem como conseqüência a recomendação da classificação de sementes de feijoeiro procurando-se eliminar as frações de pior qualidade. Os resultados apresentados nas diferentes Tabelas mostraram que a qualidade fisiológica das sementes e o desempenho das plantas no campo, partindo do material original não-classificado, apresentaram comportamento estatisticamente semelhante aos dos tratamentos que mais se destacaram; além disso, as piores frações da cv. Aroana (7 e 8 x 3/4") representavam apenas 7% do material original, não se justificando, do ponto de vista econômico, o acréscimo de mais essa etapa ao processo de beneficiamento. Para a cv. Carioca, cujas frações de tamanho inferior à média corresponderam a 21,7% do material original, essa decisão merece estudo mais cuidadoso, visando também a maior uniformidade da distribuição das sementes pelas máquinas semeadoras.

TABELA 11. Valores médios (%) de envelhecimento acelerado, obtidos para a interação tamanhos x épocas, cv. Carioca, Piracicaba, 1981*.

Tamanhos	Épocas (trimestres)		
	E ₁	E ₂	E ₃
Original	89 Aab	91 Aa	81 Ab
15 x 3/4	86 Aa	62 Bb	76 Aab
14 x 3/4	84 Aab	89 Aa	74 Ab
13 x 3/4	86 Aab	92 Aa	74 Ab
12 x 3/4	77 Ab	91 Aa	85 Aab
11 x 3/4	81 Aa	85 Aa	53 Bb
C.V. (%)	7,8		

* Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; o mesmo ocorre em cada linha para médias seguidas pela mesma letra minúscula.

TABELA 12. Valores médios obtidos, em ensaio de campo, para efeitos dos tratamentos sobre a emergência de plântulas (%), número final de plantas por parcela e produção (kg/ha), cv. Carioca, Piracicaba, 1981.

Parâmetros	Original	15	14	13	13	11
Emergência	77	70	72	78	70	62
Nº plantas	46	44	44	46	42	38
Produção	1.688	1.654	1.768	1.783	1.336	1.335
C.V. (%)		Emergência	- 15,4		Nº plantas	- 8,3
		Produção	- 13,5			

CONCLUSÕES

1. A classificação de sementes de feijoeiro por diferenças de espessura corresponde a uma separação de níveis de qualidade fisiológica, pois as sementes com espessura inferior à média do lote, dentro de limites, apresentam desempenho deficiente.

2. A decisão final quanto à classificação depende, entretanto, da proporção com que as sementes menores participam do lote.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P.A.A. Some relationships between seed diameter and quality in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Mississippi, Mississippi State University, 1974. 72p. Tese Mestrado.
- BIANCHETTI, A. & AMARAL, E. Dia médio e velocidade de germinação de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 13(1):33-44, 1978.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regras para Análise de Sementes. Brasília, Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1976. 188p.
- CRISPIM, J.E. Influência do tamanho da semente sobre a sua qualidade e sobre o desempenho e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Pelotas, UFPel, 1976. 54p. Tese Mestrado.
- EL-SAEED, E.A.K. Seed size as a varietal difference in broad beans. *J. Agric. Sci.*, 68(1):69-73, 1967.
- FIGUEIREDO, M.S. & VIEIRA, C. Efeito do tamanho das sementes sobre o stand, produção e altura das plantas na cultura do feijão. *R. Ceres*, Viçosa, 17(91): 47-60, 1970.
- MARCOS FILHO, J.; SILVA, A.E.; CÍCERO, S.M. & GONÇALVES, C.A.R. Efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, o vigor e a produção do milho. *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 34: 327-37, 1977.
- OLIVEIRA, M.A. Effects of seed size and sowing rate on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) performance. Mississippi, Mississippi State University, 1972. 97p.
- POSSAMAI, E. Some influences of seed size on performance of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Mississippi, Mississippi State University, 1976. 59p. Tese Mestrado.
- RICHTER, R.A. El tamaño de la semilla caraota (*Phaseolus vulgaris*) y su conservación a medio ambiente y en ambiente controlado. Maracay, Venezuela, Centro de Investigaciones Agronómicas, 1966. 7p.
- SILVA, J.M. Relações entre classes de largura e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Pelotas, UFPel, 1979. 144p. Tese Mestrado.
- VECHI, C. Physiological responses of cowpea (*Vigna sinensis* (L.) Savi), seeds to differential deterioration level. Mississippi, Mississippi State University, 1970. 72p. Tese Mestrado.
- WESTER, R.E. & MAGRUDER, R. Effect of size, condition and production locality on germination and seedling vigor of Baby Fordhook bush lima bean seed. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 36:614-22, 1939.
- WETZEL, C.T. Some effects of seed size on performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Mississippi, Mississippi State University, 1975. 117p. Tese Doutorado.
- WETZEL, C.T. Efeito do tamanho das sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, 1978. Anais . . . Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1979. p.333-41.