

# BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

---

Vol. 35

Campinas, dezembro de 1976

N.º 38

---

## OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO (1)

EDUARDO ZINK (2), *Seção de Sementes*, LUIZ D'ARTAGNAN DE ALMEIDA (2),  
*Seção de Leguminosas* e ANTÔNIO AUGUSTO DO LAGO, *Seção de Sementes*,  
*Instituto Agrônomo*

### SINOPSE

Foram estudados os efeitos de diferentes condições de armazenamento sobre a germinação, o vigor (envelhecimento acelerado), o "stand" e a produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar bico-de-ouro.

Os efeitos de alta umidade e alta temperatura foram muito prejudiciais à germinação e ao vigor das sementes. O vigor decresceu mais depressa que a germinação.

As diferenças de "stand" final ocorridas nas diversas épocas acompanharam, geralmente, as mesmas diferenças de germinação e vigor observadas entre os diversos tratamentos nos respectivos períodos. As porcentagens de emergência no campo foram, na maioria dos casos, inferiores às porcentagens de germinação em correspondentes períodos.

Devido ao cultivar bico-de-ouro ser planta de crescimento indeterminado, as diferenças de "stand" final ocorridas nas três primeiras épocas de plantio não se refletiram, de modo geral, em diferenças apreciáveis na produção por unidade de área. No entanto, com o aumento da deterioração, as diferenças de produção foram, principalmente, conseqüências diretas das diferenças de "stand".

No plantio "da seca", em fevereiro de 1971, a germinação e o vigor das sementes colhidas não sofreram influência da qualidade fisiológica das sementes plantadas.

### 1 — INTRODUÇÃO

Delouche (2) caracterizou deterioração de sementes como inexorável, irreversível, mínima na maturação, cuja velocidade é variável entre espécies

---

(1) Recebido para publicação em 4 de julho de 1976.

(2) Com bolsas de suplementação do C.N.Pq.

e cultivares, entre lotes da mesma espécie e cultivar e entre sementes individuais dentro de um mesmo lote.

A velocidade de deterioração de sementes sofre influência das condições a que elas estiverem expostas durante a sua formação, pós-maturação, colheita, secagem, processamento e condições de armazenamento. Dos fatores citados, os mais importantes, segundo Harrington (8), são alto conteúdo de umidade da semente armazenada e altas temperaturas de armazenamento.

Embora sejam numerosas as mudanças que ocorrem nas sementes durante o processo de deterioração, as mais evidentes e importantes são o decréscimo na germinação, aumento na suscetibilidade a condições ambientes desfavoráveis (decréscimo em vigor), diminuição do potencial de emergência em condições de campo e diminuição de produção (2, 7).

Quanto ao feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), os estudos sobre conservação de sementes dessa leguminosa são ainda um tanto incompletos, podendo-se citar os trabalhos de Zink & Almeida (13), Sartori (11) e Toole & Toole, citados por Owen (9). Estes últimos autores concluíram que apesar de haver diferenças de lote e variedade, os principais fatores que afetam a longevidade de sementes de feijão são umidade da semente e temperatura de armazenamento. Posteriormente Sartori (11), trabalhando com cultivares brasileiros de feijão, chegou a conclusões semelhantes com relação a variedades e temperatura de armazenamento. Zink & Almeida observaram que sementes de feijão mantiveram alto poder germinativo por dois anos, quando conservadas com umidade inferior a 10% e acondicionadas em sacos plásticos (13).

Outras conseqüências da deterioração de sementes de feijão foram estudadas por Barton, citada por Perry (10), notando que o decréscimo em vigor ocorreu antes de haver um decréscimo na viabilidade.

Sartori (11) notou redução em "stand" e produção de feijão devida ao plantio de sementes de baixa qualidade. Ainda segundo a mesma autora, o teste de tetrazólio foi um método útil para identificar as regiões necróticas e estudar a gradativa deterioração dessas sementes.

É crescente o interesse em nosso País na produção e plantio de sementes de alto potencial genético, alta qualidade fisiológica e livre de doenças e materiais estranhos. Sendo o armazenamento uma das principais fases na produção de sementes de alta qualidade, procurou-se no presente trabalho estudar, entre outras coisas, alguns reflexos na longevidade, vigor, emergência e produção de sementes de feijão armazenadas em diferentes condições e testadas periodicamente quanto aos fatores acima mencionados.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar bico-de-ouro. Após completa homogeneização e determinações iniciais de

germinação (99%), vigor (95%) e umidade (14,2%), o lote de sementes foi dividido em cinco porções iguais, cada uma das quais foi colocada numa determinada condição de armazenamento, conforme a relação abaixo.

<b>Embalagem</b>	<b>Umidade da semente (% do peso úmido)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
Saco de pano (Testemunha) .....	Em equilíbrio com o ambiente	Ambiente
Vidro hermético .....	6,7	20
Vidro hermético .....	6,7	30
Vidro hermético .....	14,2	20
Vidro hermético .....	14,2	30

As sementes acondicionadas em saco de pano foram colocadas em uma sala de condições não controladas, ficando, portanto, sujeitas às condições ambientes da região de Campinas.

A umidade de 6,7% foi obtida por desidratação em secador a 40°C com circulação forçada de ar. O outro nível de umidade foi o mesmo inicial, 14,2%. As temperaturas de 20°C e 30°C foram obtidas em câmaras com temperatura constante, termostaticamente controlada.

O período de armazenamento foi de três anos, com início em novembro de 1970 e final em novembro de 1973.

## 2.1 — TESTES DE LABORATÓRIO

De três em três meses foram realizados testes de germinação (1) e vigor, que constituiu de envelhecimento acelerado a 42°C por 120 horas, seguindo métodos e técnicas descritos por Delouche & Baskin (5). Em observação paralela, a gradativa deterioração das sementes foi também observada através do teste de tetrazólio, feito de acordo com instruções de Delouche e outros (4).

## 2.2 — TESTES DE CAMPO

Em épocas apropriadas, em fevereiro/71, novembro/71, fevereiro/72, fevereiro/73 e novembro/73 foram feitos testes de campo, que consistiram de "stand" final e produção.

As sementes provenientes dos plantios de fevereiro/71 foram testadas quanto a germinação e vigor com o objetivo de observar possíveis efeitos dos níveis de deterioração da semente plantada, sobre a qualidade fisiológica da semente produzida.

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 — GERMINAÇÃO

Como se pode observar pelo quadro 1, as sementes armazenadas com 14,2% de umidade a 30°C deterioraram-se rapidamente apresentando 35% e 0% de germinação aos seis e nove meses, respectivamente. Com o mesmo nível de umidade e mantidas a temperatura mais baixa de 20°C, a longevidade das sementes foi bem maior, com índices de germinação de 95% e 85% aos nove e dezoito meses, respectivamente. Após os 18 meses, porém, a deterioração se acelerou, com a germinação descendo a 5% aos 27 meses.

Sementes mantidas em sacos de pano, sem nenhum controle de temperatura e umidade relativa, conservaram-se bem até 24 meses, quando apresentaram 86% de germinação; a partir daí a queda na germinação foi rápida, atingindo 12% aos 30 meses.

Sementes armazenadas com a umidade baixa de 6,7% foram as que mostraram maior longevidade, principalmente aquelas mantidas a 20°C, pois, aos 36 meses, ainda exibiam 85% de germinação.

Como se pode observar foram bem expressivos os efeitos de conteúdo de umidade e da temperatura, na conservação das sementes. O efeito da temperatura foi mais pronunciado na umidade alta, de 14,2%. Embora o objetivo precípua do presente trabalho não fosse estudar condições de armazenamento para sementes de feijão, pode-se concluir que 6,7% de umidade a 20°C e 14,2% de umidade a 30°C foram respectivamente as melhores e as piores condições de armazenamento das sementes.

#### 3.2 — VIGOR

Os efeitos das condições de armazenamento no vigor (resposta ao envelhecimento acelerado) das sementes (quadro 2) foram semelhantes aos observados na germinação, porém comparando os quadros 1 e 2 verifica-se que o declínio em vigor foi mais rápido que o declínio em germinação, o que está de acordo com modelos teóricos de deterioração desenvolvidos e estudados por diversos autores (2, 3, 5).

Cumprе ressaltar que o vigor inicial das sementes, medido pelo teste de envelhecimento acelerado, foi bem alto (95%) denotando alta qualidade fisiológica (5), o que pode explicar, por exemplo, a relativamente boa longevidade das sementes armazenadas em sacos de pano.

#### 3.3 — EMERGÊNCIA NO CAMPO

Estudando o quadro 3 verifica-se que no plantio “da seca” em 1971 (aos três meses de armazenamento), as únicas sementes a apresentar porcentagem de emergência (“stand” final) relativamente baixa foram aquelas



conservadas com 14,2% de umidade, a 30°C. Pelos resultados dos testes de germinação e vigor realizados no mesmo período, tais sementes já se encontravam em adiantado estado de deterioração, principalmente quanto ao vigor. As referidas sementes não foram incluídas nos outros períodos de plantio por já estarem mortas.

Tal como na primeira época de plantio, as diferenças de "stand" final entre os tratamentos, ocorridas nas outras épocas ("das águas" de 1971, "da seca" de 1972, "da seca" de 1973 e "das águas" de 1973) acompanharam, de forma geral, as mesmas diferenças de níveis de deterioração medidas em laboratório pelos testes de germinação e vigor. Comparando os quadros 1 e 3 observa-se que as porcentagens de emergência no campo foram, em sua grande maioria, menores que as porcentagens de germinação nos períodos correspondentes. Acontece que o teste de germinação é realizado sob condições ótimas e, como conseqüência, sementes substancialmente deterioradas conseguem germinar e produzem plântulas que, embora fracas, entram na porcentagem de germinação. Os testes de solo, entretanto, apresentam condições subótimas ou mesmo desfavoráveis, o que resulta em falhas na emergência de muitas plântulas fracas.

### 3.4 — PRODUÇÃO

Conforme se depreende do quadro 3, nas três primeiras épocas as produções por unidade de área (kg/ha) não refletiram, de modo geral, as diferenças de "stand" final entre os diversos tratamentos, provavelmente devido ao fato de o cultivar bico-de-ouro ser planta de crescimento indeterminado. Nas outras épocas de plantio a diminuição na produção foi, principalmente, uma conseqüência direta do decréscimo em "stand". Barton, citado por Perry (10), estudando efeitos de condições de armazenamento na viabilidade de sementes de feijão, comentou que uma falha parcial na emergência pode causar diminuição de produção se o "stand" resultante cai abaixo da população considerada ótima, e, além disso, as plantas que chegam a emergir têm um menor potencial de produção do que as plantas provenientes de sementes de alto vigor.

Tal como nos outros casos, as sementes que apresentaram maior produção nos períodos finais foram aquelas armazenadas com baixo conteúdo de umidade e baixa temperatura.

### 3.5 — PROVENIÊNCIA

Os dados do quadro 4 permitem concluir que não foram constatadas diferenças de germinação e vigor em sementes colhidas do plantio "da seca" em 1971, realizado três meses após o início do armazenamento. No referido período as sementes armazenadas com 14,2% de umidade e 30°C se destacaram das demais pelos mais baixos índices de germinação, vigor, "stand" e produção. No entanto, as sementes provenientes das parcelas semeadas com esse tratamento não diferiram em germinação e vigor das

QUADRO 3. — Resultados de emergência ("stand" final) e produção de sementes de feijão, obtidos em épocas apropriadas para plantio no campo. Médias de quatro repetições

TRATAMENTO		ÉPOCA DE PLANTIO										
		Temperatura (°C)	"Da seca" fev./1971 "Stand" final	"Das águas" nov/1971 "Stand" final	"Da seca" fev/1972 "Stand" final	"Da seca" fev/1973 "Stand" final	"Das águas" nov/1973 "Stand" final	Produção	Produção			
Embalagem	Umidade da semente (% do peso úmido)		%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
Saco de pano	Em equilíbrio com o ambiente	Ambiente	87	1842	89	860	70	947	8	370	5	163
Vidro hermético	6,7	20	85	1754	91	770	87	963	60	1040	63	1297
Vidro hermético	6,7	30	82	1888	83	710	67	910	31	820	21	680
Vidro hermético	14,2	20	87	1917	74	720	61	983	—	—	—	—
Vidro hermético	14,2	30	55	1367	—	—	—	—	—	—	—	—

QUADRO 4. — Resultados dos testes de germinação e vigor, realizados imediatamente após colheita, e de germinação realizados quatro meses após colheita, de sementes de feijão produzidas pelas plantas obtidas na primeira época de plantio no campo, em fevereiro de 1971, três meses após o início do período de armazenamento. Médias de quatro repetições

EMBALAGEM	TRATAMENTO		IMEDIATAMENTE APÓS COLHEITA		QUATRO MESES APÓS COLHEITA	
	Umidade da semente (% do peso úmido)	Temperatura (°C)	Germinação	Vigor	Germinação	Germinação
Saco de pano	Em equilíbrio com o ambiente	Ambiente	%	%	%	%
Vidro hermético	6,7	20	99	99	98	98
Vidro hermético	6,7	30	99	99	100	100
Vidro hermético	14,2	20	98	99	99	99
Vidro hermético	14,2	30	99	99	100	100

sementes provenientes das parcelas semeadas com outros tratamentos. Algo semelhante com relação a germinação já foi observado em sementes de soja por Edje & Burris (6).

Quatro meses após a colheita dessas sementes, continuou não havendo essa diferença com relação à germinação.

### 3.6 — TESTES DE TETRAZÓLIO

Observações paralelas demonstraram que o teste de tetrazólio foi eficaz para acompanhar a gradativa deterioração das sementes durante o armazenamento, confirmando estudos feitos por Sartori (11) com os cultivares rosinha e carioca.

## 4 — CONCLUSÕES

a) Alta umidade da semente e alta temperatura de armazenamento foram prejudiciais à germinação e ao vigor das sementes, com negativos reflexos na emergência no campo e produção, principalmente nos períodos finais de armazenamento.

b) Das condições de armazenamento estudadas, 6,7% de umidade a 20°C e 14,2% de umidade a 30°C foram, respectivamente, as melhores e as piores condições de armazenamento.

c) O efeito de temperatura de armazenamento foi mais pronunciado em sementes com alto teor de umidade.

d) Não houve efeito da qualidade fisiológica da semente plantada na qualidade fisiológica da semente colhida, em termos de germinação e vigor.

### OBSERVATIONS ON THE PERFORMANCE OF DRY BEAN SEEDS UNDER DIFFERENT STORAGE CONDITIONS

#### SUMMARY

The effects of several storage conditions on the longevity, vigor (accelerated aging), stand, and yield of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds were studied.

High seed moisture (14.2%) and high storage temperature (30°C) were extremely damaging to the germination and vigor of the seeds which adversely affected field emergence and yield.

The storage conditions of 6.7% seed moisture at 20°C storage temperature and 14.2% seed moisture at 30°C were respectively the better and the worse of the five storage conditions studied.

The temperature effect was more pronounced on seeds with high moisture content.

The germination and vigor of the harvested seed were not affected by the physiological quality of the planted seeds.

#### LITERATURA CITADA

1. BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Escritório de Produção Vegetal. Equipe Técnica de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, 1967. 120p.
2. DELOUCHE, J. C. Planting seed quality. Proc. Beltwide Cotton Prod. Mech. Conf., 1969. p.16-18.
3. ——— & CALDWELL, W. N. Seed vigor and vigor tests. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 50(1):124-129, 1960.
4. ———; STILL, T. W.; RASPET, M. & LIENHARD, M. The tetrazolium test for seed viability. Miss. Agr. State College, Mississippi, E.U.A. 1962. 63p. (Exp. Sta. Tech. Bull. 51)
5. ——— & BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. Seed Sci. and Technol. 1:427-452, 1973.
6. EDJE, O. T. & BURRIS, J. S. Effects of soybean seed vigor on field performance. Agron. J. 63(4):536-538, 1971.
7. GRABE, D. F. Seed quality tests and their relation to seed performance. Proc. 1967 Short Course for Seedsmen, Mississippi State University, State College, Mississippi, E.U.A. 1967. p.79-85.
8. HARRINGTON, J. F. Thumb rules of drying seeds. Crops and Soils 13(1):16-17, 1960.
9. OWEN, E. B. Longevity, and storage, of seeds of particular plants. In ——— The storage of seeds for maintenance of viability. 1. ed. Farnham Royal, Bucks, Inglaterra, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1956. p.39-51.
10. PERRY, D. A. Seed vigour in peas (*Pisum sativum* L.). Proc. Int. Seed Test. Ass. 34(2):221-232, 1969.
11. SARTORI, M. R. Deterioration of bean seed (*Phaseolus vulgaris* L.) and its consequences. Tese de M. S. Mississipi State University, State College, Mississippi, E.U.A., 1971. 63 p.