

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 17

Campinas, dezembro de 1958

N.º 20

ESTUDOS SÔBRE A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES

IV — CAFÉ (*)

OSWALDO BACCHI

*Engenheiro-agrônomo, Laboratório de Sementes, Seção de Fisiologia,
Instituto Agrônomo*

RESUMO

Sementes de café, recém-colhidas e imediatamente secas à sombra e ao sol, foram conservadas com diferentes teores de umidade em dois tipos de recipientes, abertos e hermêticamente fechados, à temperatura não controlada do laboratório.

Pelos resultados obtidos através de determinações periódicas das porcentagens de germinação e umidade das sementes armazenadas nessas condições, foram tiradas as seguintes conclusões:

a) a vitalidade das sementes foi inteiramente independente do processo de seca;

b) a longevidade das sementes conservadas em recipientes hermêticamente fechados foi inversamente proporcional ao seu teor de umidade; sementes com aproximadamente 20%, 13% e 10% de umidade premaneceram viáveis durante 4, 8 e 21 meses, respectivamente.

c) o teor inicial de umidade não teve qualquer influência sôbre a longevidade das sementes armazenadas em recipientes abertos; isto se verificou, provávelmente, em virtude da quantidade relativamente pequena de sementes, o que permitiu uma rápida desidratação daquelas que se encontravam com teores elevados de umidade; a vitalidade das sementes colocadas nestes recipientes permaneceu inalterada por oito a dez meses.

Estas conclusões estão inteiramente em desacôrdo com as de vários autores, segundo as quais a semente de café perde rapidamente sua vitalidade pela simples desidratação ao ar.

I — INTRODUÇÃO

As melhores condições para o armazenamento adequado das sementes são, de modo geral, aquelas em que a umidade e temperatura são conservadas a níveis relativamente baixos. Com relação à umidade, por exemplo, os resultados mais satisfatórios têm sido obtidos com sementes contendo um teor de umidade abaixo daquele em equilíbrio normal com o ar ambiente.

(*) Recebido para publicação em 22 de março de 1958.

Entretanto, embora em número reduzido, certas sementes são, ao contrário da maioria, sensivelmente prejudicadas pela desidratação. Para a conservação destas sementes, cuja longevidade não vai, comumente, além de alguns meses, o teor de umidade deve ser mantido bastante elevado. Para isso, costuma-se estratificá-las com pó-de-serra, areia, carvão vegetal ou outro substrato qualquer, previamente umedecido.

Segundo vários pesquisadores, a semente de café pertence a este pequeno grupo de sementes que não toleram desidratação e precisa ser, portanto, armazenada em condições que possibilitem manter seu teor de umidade bem próximo ao inicial, ou seja, pouco abaixo de 50%.

Estas afirmações, que não estão de acordo com nossas observações anteriores e, portanto, com nossa opinião a respeito do comportamento da semente de café em relação à sua tolerância à desidratação, conduziram-nos à realização dos ensaios que constituem o assunto do presente trabalho.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas nestes ensaios foram de café nacional (*Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer) obtidas durante a realização de um estudo sobre seca de semente de café ao sol (2).

Imediatamente após sua colheita, em maio de 1947, as sementes foram despulpadas mecânicamente, fermentadas, lavadas e, em seguida, divididas em dois lotes, que foram postos a secar à sombra e inteiramente ao sol.

De cada um dos lotes assim desidratados, foram retiradas, após diferentes períodos de seca, duas porções de sementes de cerca de 1 500 a 2 000 g cada cujos teores de umidade estavam ao redor de 20% e 13%. Do lote seco ao sol foi tomada, ainda, uma terceira porção de sementes com 10% de umidade, o que não foi possível com relação ao outro lote, uma vez que, dada a elevada umidade relativa do ar nessa ocasião, a umidade nas sementes secas à sombra não caiu abaixo de 12%.

Feitas as determinações iniciais de umidade e germinação, cada uma dessas porções foi subdividida em duas e estas, armazenadas em dois tipos de recipientes, abertos e hermêticamente fechados, isto é, em sacos de aniagem e balões de vidro com rólhas de borracha parafinadas, mantidos à temperatura ambiente do laboratório.

As amostras para determinações de umidade e porcentagem de germinação foram, até o 6.º mês, tiradas mensalmente; do 6.º ao 18.º mês, de dois em dois meses, e daí por diante, mais espaçadamente.

Tôdas as determinações de umidade foram feitas com uma amostra de sementes inteiras (com pergaminho), de 25 g cada, cuja desidratação foi feita em estufa a 105°C, durante 48 horas. As porcentagens foram calculadas na base do peso úmido.

Os testes de germinação foram efetuados à temperatura ambiente, em caixas de madeira contendo uma mistura em partes iguais de areia, terra e terriço, usando-se uma amostra de 100 sementes. O aparecimento esporádico de "damping-off" em algumas das caixas prejudicou, por vêzes, os resultados das contagens finais, que foram feitas 90 dias após a sementeação.

3 — RESULTADOS

Examinando os quadros 1 e 2, que contêm os dados relativos às sementes sêcas à sombra e ao sol, respectivamente, verifica-se que o processo de seca não teve qualquer influência sôbre a vitalidade das

QUADRO 1. — Resultados de determinações periódicas de umidade e germinação (*), de sementes de café sêcas à sombra e armazenadas com 20,7% e 12,6% de umidade, em recipientes abertos e hermêticamente fechados, à temperatura ambiente

Tempo de armazenamento	Umidade inicial de 20,7%				Umidade inicial de 12,6%			
	Recipiente aberto		Recipiente fechado		Recipiente aberto		Recipiente fechado	
	U	G	U	G	U	G	U	G
<i>meses</i>	%	%	%	%	%	%	%	%
0	20,7	95	20,7	95	12,6	90	12,6	90
1	12,4	93	20,0	90	10,5	90	12,7	88
2	10,6	91	20,2	92	11,3	91	12,6	96
3	9,7	84		86				95
4	10,6	93	20,2	82	11,5	95		86
5	11,4	89		12		93	12,6	96
6		93	20,6	0		(**)47		(**)70
8	12,8	81			12,2	(**)45	12,5	(**)64
10	11,7	59			10,8	31		25
12	10,9	1			10,7	1	12,6	0

(*) Dados de umidade referentes a uma amostra de 20 g em cada caso e os de germinação, a uma amostra de 100 sementes.

(**) Resultados prejudicados pelo aparecimento de "damping-off".

sementes. Este fato, que é um complemento às observações anteriormente feitas pelo autor em ensaios sobre seca da semente de café ao sol (1, 2), vem confirmar a conclusão de que este processo de seca é perfeitamente viável.

QUADRO 2. — Resultados de determinações periódicas de umidade e germinação (*), de sementes de café secas ao sol e armazenadas com 20,6%, 13,0% e 10,1% de umidade, em recipientes abertos e hermêticamente fechados, à temperatura ambiente

Tempo de armazenamento	Umidade inicial de 20,6%				Umidade inicial de 13,0%				Umidade inicial de 10,1%			
	Recipiente aberto		Recipiente fechado		Recipiente aberto		Recipiente fechado		Recipiente aberto		Recipiente fechado	
	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G
meses	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	20,6	95	20,6	95	13,0	95	13,0	95	10,1	94	10,1	94
1	11,0	97	20,0	93	10,7	91	12,6	94	10,3	91	9,5	96
2	11,5	96	20,6	92	11,3	92	12,8	88	10,8	91	9,6	(**)77
3	11,4	91	20,4	92	11,0	90	12,8	93	10,5	92	9,5	83
4	11,6	91	-----	75	11,2	91	-----	(**)66	10,9	(**)51	-----	(**)75
5	10,7	(**)84	20,4	2	10,3	(**)84	12,7	(**)81	10,4	(**)83	9,6	91
6	-----	94	-----	0	-----	95	-----	83	-----	88	-----	85
8	10,8	(**)45	-----	-----	11,3	(**)54	12,6	70	11,1	73	9,5	93
10	11,8	76	-----	-----	11,9	70	-----	22	11,9	66	-----	96
12	10,4	34	-----	-----	10,3	15	12,5	0	10,0	8	9,5	86
14	9,4	2	-----	-----	9,7	0	-----	-----	9,5	0	-----	(**)79
16	10,7	0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	91
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	82
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	78
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2

(*) Dados de umidade referentes a uma amostra de 20 g em cada caso e os de germinação, a uma amostra de 100 sementes.

(**) Resultados prejudicados pelo aparecimento de "damping-off".

À vista dessa constatação, passaremos, em seguida, a examinar os resultados obtidos apenas em relação aos teores de umidade, independentemente, portanto, do processo de seca a que foram submetidas as sementes (figuras 1 e 2).

No caso das sementes armazenadas com cerca de 20% de umidade, observa-se que o recipiente aberto foi sensivelmente superior ao hermêticamente fechado. Enquanto no primeiro dêles as sementes permaneceram com uma porcentagem satisfatória de germinação até o 8.º mês, a vitalidade das sementes colocadas em recipientes hermêticamente fechado não foi além do 4.º mês.

Passando para o extremo oposto, isto é, para o caso das sementes contendo 10% de umidade, verifica-se que, ao contrário daquilo que acabamos de ver, os resultados obtidos com o emprêgo de recipiente hermêticamente fechado foram bastante superiores àqueles observados em recipiente aberto. Neste último, as sementes mantiveram-se com bom índice de germinação até o 8.º mês, ao passo que, em recipiente fechado, a longevidade das sementes chegou a atingir 21 meses.

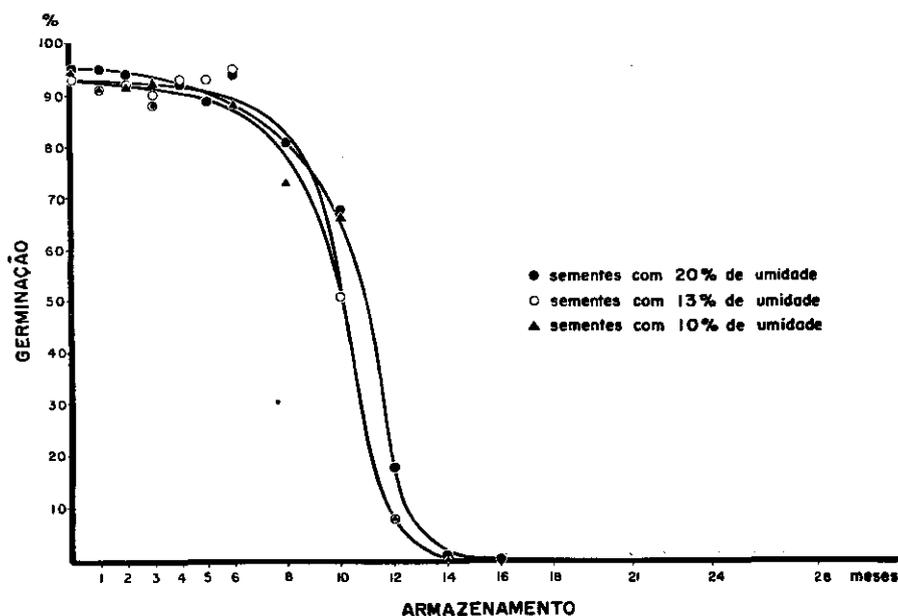


FIGURA 1. — Capacidade germinativa de sementes de café armazenadas em "ambiente aberto" (saco de anagem), no laboratório, e com diferentes teores iniciais de umidade (¹).

Finalmente, quando armazenadas com teor de umidade de mais ou menos 13%, as sementes comportaram-se igualmente em ambos os recipientes, permanecendo, como as sementes com 10% e 20% de umidade que foram colocadas em recipientes abertos, com boas porcentagem de germinação até o 8.º mês.

(¹) Nas figuras 1 e 2 os pontos correspondem às médias dos dados dos quadros 1 e 2, não tendo sido considerados os dados prejudicados por "damping-off".

Em última análise, a longevidade das sementes armazenadas em recipientes abertos foi, pois, independente do teor inicial de umidade. Conforme pode ser observado pelos dados contidos nos quadros 1 e 2, os teores de umidade nas sementes colocadas nesse recipiente passaram a níveis praticamente iguais, em apenas um mês de armazenamento. Essa rápida desidratação deu-se, naturalmente, em virtude da quantidade relativamente pequena de sementes.

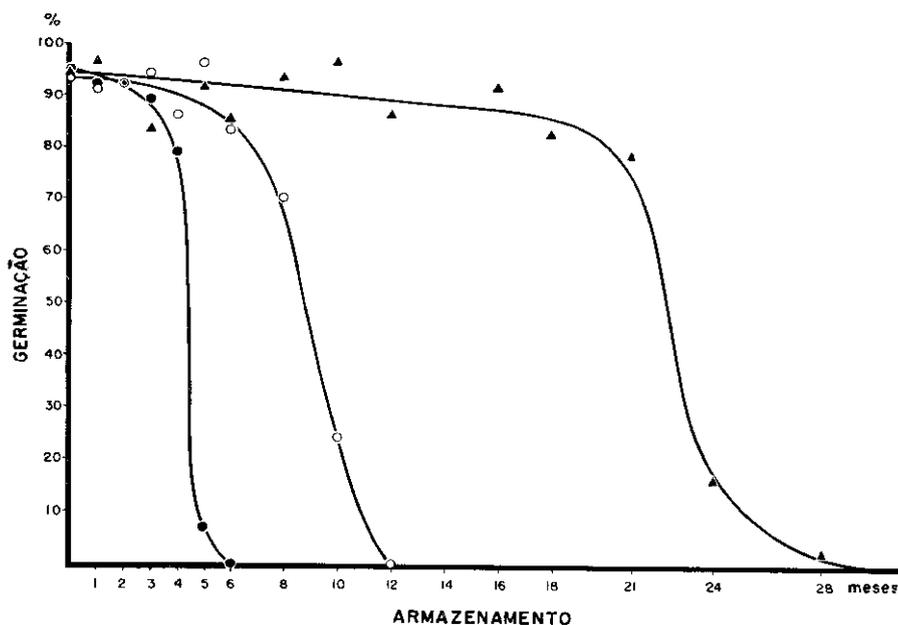


FIGURA 2. — Capacidade germinativa de sementes de café armazenadas em "ambiente hermeticamente fechado", no laboratório, e com diferentes teores iniciais de umidade (Legenda na figura 1).

O mesmo não aconteceu, entretanto, com o emprego de recipiente hermeticamente fechado, onde os teores de umidade nas sementes mantiveram-se inalterados até o final do ensaio. Nestas condições de armazenamento, a duração do poder germinativo das sementes foi inversamente proporcional àqueles teores, ou seja, de 4, 8 e 21 meses, respectivamente para as sementes com mais ou menos 20%, 13% e 10% de umidade. As sementes contendo 20% de umidade apresenta-

vam, após três meses de armazenamento, sinais evidentes de fermentação em consequência de uma respiração anaeróbica intensa.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Como já referimos no início deste trabalho, os resultados ora apresentados estão totalmente em desacôrdo com as opiniões de vários autores, que são unânimes em afirmar que a semente de café perde rapidamente sua vitalidade à medida que se desidrata ao ar.

Referindo-se ao assunto, Schweizer (9) diz, por exemplo, que a morte das sementes é ocasionada por modificações de natureza físico-química que ocorrem na sua estrutura interna e que tais modificações realizam-se muito rapidamente nas sementes de café conservadas secas.

Supondo, pois, que a causa dessas transformações fôsse a perda de água, Schweizer (9) tentou conservar sementes de café com elevado teor de umidade, imersas em óleo de parafina. Nestas condições, 2½ meses depois as sementes encontravam-se em adiantado estado de fermentação alcoólica e, após três meses, a porcentagem de germinação era de 4%.

Apresentando dados relativos ao poder germinativo de sementes de café secas à sombra, Ultée (10) conclui, inicialmente, que mais de oito dias de seca foram bastante desvantajosos, e 14 dias foram fatais às sementes. Em seus ensaios de conservação, que consistiram no armazenamento das sementes misturadas com carvão vegetal umedecido, êsse autor obteve 70% de germinação após seis meses. Êste resultado, segundo afirma, foi o melhor até então conseguido. Após vários outros ensaios que realizou, todos êles bastante semelhantes a êsse no que diz respeito à manutenção do teor inicial de umidade nas sementes, Ultée considera a perda de água, que ocorre normalmente nas sementes armazenadas em recipientes não hermêticamente fechados, sumamente desvantajosa para a semente de café.

Roelofsen (7) afirma, por sua vez, que o café recém-despoldado contém 50% de água e que, quando êsse teor chega ao redor de 20%, a semente morre.

Fluiter (4) repetiu, em linhas gerais, um dos ensaios de Ultée (10), o qual consistiu na estratificação de sementes úmidas com carvão ve-

getal nas seguintes proporções: 3 kg de sementes, 1 kg de carvão e 150 g de água. As sementes foram colocadas em sacos e êstes, em um depósito cuja umidade relativa oscilou entre 92% e 98% e a temperatura, entre 25°C e 26°C. Os melhores resultados que obteve nessas condições de armazenamento foi com o café arábica, que deu 88% e 60% de germinação após 8½ e 10 meses, respectivamente. Como o teor de umidade nas sementes encontrava-se, nessa ocasião, ao redor de 28%, Fluiter concluiu que a morte da semente se dá em virtude de uma diminuição dêsse teor.

Tratando da questão de armazenamento de sementes de hortaliças, Kinman e McClelland (5) citam a semente de café entre aquelas que perdem a vitalidade pela simples desidratação ao ar.

Por outro lado, segundo citação de Croker (3), De Candolle diz que as sementes de café (*Coffea*) são usadas até três anos depois de colhidas.

Entrementes, embora sem maiores detalhes, principalmente com relação ao teor de umidade, o Centro Nacional de Agronomia de São Salvador (8) refere-se a um ensaio de conservação de sementes de café, segundo o qual essas sementes melhor se comportaram quando armazenadas em recipientes abertos, à temperatura ambiente de 21°C aproximadamente. O ensaio compreendeu, também, o emprêgo de recipientes hermêticamente fechados e temperaturas de 5°C e 32°C.

Referindo-se à longevidade desta semente, Mendes (6) diz que "a semente de café, despulpada ou não, é ótima desde o dia da colheita até mais ou menos quatro meses de colhida e conservada; depois ainda é aproveitada, mas sempre com a sua faculdade germinativa em declínio, até se tornar péssima de sete meses em diante".

Com pequenas variações, esta é, sem dúvida, a longevidade da semente de café no Estado de S. Paulo e regiões próximas, onde as sementes são normalmente sêcas à sombra e armazenadas em recipientes abertos com teores de umidade bastante variáveis, que vão desde 13% até 25-30%. Em tais condições, conforme tem sido observado na prática, pode-se dizer que a longevidade desta semente é inversamente proporcional a êsses teores iniciais de umidade e diretamente proporcional à rapidez de desidratação, a qual depende, por sua vez, da quantidade de semente armazenada e das condições ambientes de temperatura e umidade relativa do ar.

Confirmando, pois, essas observações práticas, os resultados do ensaio realizado neste laboratório demonstram que a longevidade das sementes de café é tanto maior quanto mais secas estiverem por ocasião de seu armazenamento ou, o que é praticamente a mesma coisa, quanto mais rápida fôr sua desidratação durante êsse armazenamento. Entretanto, como a semente de café é sensível e rapidamente prejudicada quando seu grau de umidade atinge limites inferiores a 8-9% (1, 2), conclui-se que o teor ideal de umidade para a melhor conservação da semente de café arábica está ao redor de 10% (quadro 2 e figura 1).

Sendo êsse teor um pouco abaixo daquele que normalmente se verifica com esta semente em equilíbrio com a umidade relativa do ar ambiente, é evidente que a manutenção dêsse teor de 10% somente será possível em recipientes hermêticamente fechados.

INFLUENCE OF MOISTURE CONTENT ON THE VIABILITY OF COFFEE SEEDS

SUMMARY

Freshly harvested seeds of coffee (*Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer) were air dried and sun-dried at different levels of moisture content and stored in open and sealed containers at room temperature. Moisture determination and germination tests were made on the "fresh" seeds and at different intervals during the storage period.

Based on the results obtained, the following conclusions were drawn:

- 1) The process of drying did not interfere with the seed viability.
- 2) The longevity of the seeds kept in sealed containers was inversely proportional to the seed moisture content. Seeds containing about 20%, 13%, and 10% of water continued viable for 4, 8, and 21 months, respectively.
- 3) Independent of the initial moisture content, the seeds placed in open containers had approximately the same longevity of about 8 to 10 months. This was probably due to the very rapid dehydration of the moist seeds because of their small quantity.

These results do not agree with those found by several authors, who are unanimous to affirm that coffee seeds are injured by slight or moderate drying in the air.

LITERATURA CITADA

1. BACCHI, OSWALDO. Novos ensaios sôbre a seca de semente de café ao sol. *Bragantia* 15:[83]-91. 1956.
2. ———. Seca da semente de café ao sol. *Bragantia* 14:[225]-236. 1955.
3. CROCKER, WILLIAM. Life-span of seeds. *Bot. Rev.* 4:235-274. 1938.

4. FLUITER, H. J. DE. Korte mededeeling van het besoekich proefstation: Waarnemingen betreffende het bewaren van zaadkoffie. *Bergcultures* 13:1506-1512. 1939.
5. KINMAN, C. F. & MCCLELLAND, T. B. Experimentos sobre el supuesto deterioro de diferentes legumbres en Puerto Rico, con indicaciones para la preservación de la semilla. Estación Experimental Agrícola de Puerto Rico, 1919. 32 p. (Boletín n.º 20)
6. MENDES, CARLOS T. Replanta de um cafézal. *Bol. Agric., S. Paulo* 42:307-328. 1941.
7. ROELOFSEN, P. A. Beïnvloeding en behoud van de kwaliteit van robusta-marktkoffie. *Bergcultures* 13:812-819. 1939.
8. El Salvador. Ministerio de Agricultura e Industria. Centro Nacional de Agronomía. Informe de los años 1944-1948. Santa Tecla, San Salvador, 1949. 71 p.
9. SCHWEIZER, J. Kiempfysiologische proeven met koffiezaad. *Arch. Koffiecult. Ned.-Ind.* 1:249-268. 1927.
10. ULTÉE, A. J. Over koffiezaad. *Arch. Koffiecult. Ned.-Ind.* 1:[181]-193. 1927.