

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 20

Campinas, agosto de 1961

N.º 35

ESTUDOS SÔBRE A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES IX — INGÁ (1)

OSWALDO BACCHI, engenheiro-agrônomo, Seção de Botânica, Instituto Agrônomo

RESUMO

Dada sua extrema sensibilidade à desidratação, a semente de ingá (*Inga edulis* Mart.) tem, em condições normais de armazenamento, uma longevidade bastante curta. Mesmo quando conservada dentro do próprio fruto, sua capacidade germinativa já se apresenta com evidentes sinais de enfraquecimento após 14 dias.

De acordo com os resultados ora apresentados, o fator umidade constitui, realmente, o principal responsável pela maior ou menor longevidade da semente. Em todos os ensaios realizados, a perda de vitalidade se iniciou quando o teor de umidade das sementes se encontrava ao redor de 35%.

A influência da temperatura foi apenas indireta, aumentando ou diminuindo a rapidez de desidratação das sementes.

Embora mantendo seu teor inicial de umidade, as sementes conservadas em recipiente hermeticamente fechado perderam totalmente sua vitalidade em apenas 14 dias; isto se deu, provavelmente, em consequência do acúmulo de gás carbônico proveniente da respiração da semente.

1 — INTRODUÇÃO

Entre as sementes cuja capacidade germinativa é rapidamente prejudicada à medida que se desidratam ao ar, a de ingá (*Inga edulis* Mart.) é, possivelmente, uma das mais sensíveis. Retirada do fruto e conservada com ou sem a mucilagem que a envolve, esta semente perde totalmente sua vitalidade em questão de uma a duas semanas.

Tratando-se, pois, de uma semente que se comporta de maneira semelhante às de citros (*Citrus* spp.), seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia* Bartel), cana-de-açúcar (*Saccharum hybridos*) e de outras plantas economicamente

(1) Trabalho realizado quando o A. exercia funções na Seção de Fisiologia. Recebido para publicação em 23 de junho de 1961.

importantes, achou-se interessante a realização de alguns ensaios sobre sua conservação, cujos resultados são o objetivo dêste trabalho.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios, em número de três, foram todos realizados com frutos e sementes colhidos de plantas da coleção de leguminosas da Seção de Café, existente na Estação Experimental «Theodoreto de Camargo», Campinas.

O preparo das sementes utilizados nos três ensaios foi feito da seguinte maneira: uma vez extraídas dos frutos e livres de sua mucilagem, eram imediatamente lavadas em água corrente, submetidas a uma rápida exposição ao ar para eliminação da umidade superficial excessiva e, finalmente, colocadas nas diferentes condições de armazenamento no máximo 24 horas após sua colheita.

Nos dois primeiros ensaios, os testes de germinação e as determinações do teor de umidade foram feitos após 0, 7, 14, 28 e 42 dias de armazenamento; no terceiro ensaio, após 0, 10, 20, 45, 60 e 90 dias.

As determinações de umidade foram, em todos os casos, feitas com uma única amostra de 20 g de sementes inteiras, desidratadas a 105°C durante 48 horas, em estufa sem ventilação forçada. As porcentagens são relativas ao peso úmido.

Os testes de germinação referentes aos ensaios primeiro e segundo foram realizados em areia, à temperatura ambiente, usando-se, respectivamente, três e duas amostras de 50 sementes cada uma. No terceiro ensaio foram semeadas quatro amostras de 50 sementes, sendo duas em areia, à temperatura ambiente, e duas no germinador de rôlo, a 30°C.

No primeiro ensaio, realizado em fevereiro de 1950, comparou-se, tanto à temperatura ambiente do laboratório como a 0°C, o armazenamento de sementes nuas com as conservadas nos próprios frutos. No caso das sementes nuas, experimentou-se, também, o emprêgo de recipientes abertos (sacos de aniação) e hermêticamente fechados (frascos de vidro).

O segundo ensaio, que foi instalado em março de 1951, teve como objetivo principal tentar, por meio de substâncias inibidoras, induzir as sementes a um período de dormência. As substâncias empregadas foram o óleo de menta (*Mentha piperita* L.) e o ácido alfa-naftaleno-acético. No primeiro caso, as sementes foram previamente submetidas à

ação do vapor do óleo durante 20 e 48 horas; no segundo, elas foram misturadas com o hormônio em pó a 1% na proporção de 10:1. O armazenamento das sementes com e sem êsses tratamentos foi feito em frascos de vidro fechados com tampa de cortiça provida de um pequeno orifício (recipientes semi-fechados), sendo uma série dêles com água no fundo e a outra com cloreto de cálcio. A temperatura foi a do ambiente do laboratório.

No terceiro ensaio, efetuado em fevereiro de 1952, as sementes foram armazenadas à temperatura do ambiente do laboratório e em recipientes aberto e semi-fechado. Como recipiente aberto foi usado saco de anagem, enquanto que no caso do semi-fechado, usou-se o mesmo envoltório, porém prêsso à tampa de madeira de uma lata contendo água, de maneira a ficar suspenso no interior do recipiente, sem contudo, entrar em contacto direto com as paredes da lata.

3 — RESULTADOS

Os resultados das determinações periódicas de umidade e germinação das sementes relativos ao primeiro, segundo e terceiro ensaios, acham-se reunidos nos quadros 1, 2 e 3, respectivamente.

No primeiro ensaio, cujos resultados foram pouco satisfatórios, o armazenamento em recipiente aberto (sêco) das sementes mantidas nos próprios frutos, mostrou-se mais favorável do que o realizado com sementes nuas, tanto à temperatura ambiente do laboratório como à de 0°C (fig. 1).

O tratamento prévio das sementes com óleo de menta e hormônio, correspondente ao segundo ensaio, não produziu, por sua vez, nenhum efeito benéfico ou prejudicial. Em ambos os recipientes empregados — semi-fechado sêco e semi-fechado úmido — o comportamento das sementes, no que diz respeito à sua longevidade, foi exatamente o mesmo das não tratadas.

Nos testes de germinação das sementes tratadas com hormônio, observou-se, entretanto, um fato interessante: o desenvolvimento da parte aérea da plântula sofreu um acentuado atraso, enquanto que o sistema radicular teve, ao contrário, um crescimento mais rápido e vigoroso que o normal.

Conforme se verifica pelos dados obtidos nos três ensaios, a longevidade das sementes armazenadas à temperatura ambiente do labo-

QUADRO 1. — Resultados das determinações periódicas de umidade e de germinação de sementes de ingá armazenadas em recipientes abertos (sêcos) e herméticos (úmidos), às temperaturas do laboratório e de 0°C — 1.º ensaio (1)

Temperatura	Tempo de armazenamento, em dias	Recipiente aberto (sêco)				Recipiente hermético (úmido)	
		Frutos (2)		Sementes		Sementes	
		Umidade	Germinação	Umidade	Germinação	Umidade	Germinação
Ambiente	0	47,7	98	50,0	98	50,0	98
	7	50,0	97	33,6	67	—	97
	14	45,5	81	21,7	1	49,4	0
	28	13,3	0	—	0	—	—
	42	—	—	—	—	—	—
0°C	0	47,7	98	50,0	98	50,0	98
	7	45,7	91	39,8	82	—	96
	14	45,6	85	30,1	3,3	47,0	93
	28	34,5	59	13,3	0	46,6	39
	42	13,7	0	—	—	—	0

(1) Dados de umidade referentes a uma amostra de 20 g, em cada caso, e os de germinação, às médias de três amostras de 50 sementes cada uma.

(2) Teores de umidade determinados nas sementes.

ratório, foi, em grande parte, determinada pelo tipo de recipiente empregado (figs. 2 e 3).

Dêsses resultados, os menos favoráveis foram os obtidos com as sementes conservadas em recipiente aberto (ambiente sêco e sem acúmulo de CO₂). Nestas condições, em que a desidratação das sementes foi bastante rápida e pronunciada, verificou-se, também, já na primeira semana de armazenamento, um acentuado decréscimo de vitalidade (quadros 1 e 3).

Em recipiente hermeticamente fechado (ambiente úmido e com acúmulo de CO₂), onde não houve, forçosamente, qualquer modificação no teor de umidade das sementes, o seu poder germinativo manteve-se inalterado até o sétimo dia, caindo, porém, para 0% após mais sete dias (quadro 1).

Quando armazenadas em recipientes semi-fechado, cuja umidade relativa interna foi reduzida por meio de cloreto de cálcio (ambiente sêco e sem acúmulo de CO₂), as sementes permaneceram com a mesma porcentagem inicial de germinação até o décimo quarto dia, ocasião em que o seu teor de umidade ainda era de 38,7% ou mais. A partir dêsse

QUADRO 2. — Dados das determinações periódicas de umidade e germinação de sementes de ingá armazenadas em recipientes semi-fechados (sêco e úmido), à temperatura do laboratório — 2.º ensaio (1)

Recipientes	Tempo de armazenamento, em dias	Sementes sem tratamento prévio		Sementes previamente tratadas com mentol				Sementes tratadas com hormônio	
		Umidade	Germinação	Durante 20 horas		Durante 48 horas		Umidade	Germinação
				%	%	%	%		
Semi-fechado (sêco) ...	0	48,4	100	—	—	—	—	—	—
	7	46,8	98	45,7	96	46,6	99	43,1	99
	14	41,5	98	40,6	98	38,7	99	39,3	98
	28	—	5	—	17	—	2	—	8
	42	11,2	0	10,6	0	10,4	0	—	—
Semi-fechado (úmido)	0	48,4	100	—	—	—	—	—	—
	7	47,8	100	48,7	93	48,0	97	46,9	99
	14	51,0	100	48,9	100	49,5	100	46,8	99
	28	—	100	—	100	—	99	—	98
	42	48,4	94	47,8	90	48,8	100	47,8	100

(1) Dados de umidade referente a uma amostra de 20 g em cada caso e os de germinação, às médias de duas amostras de 50 sementes cada uma.

QUADRO 3. — Dados das determinações periódicas de umidade e germinação de sementes de ingá armazenadas em recipientes aberto (sêco) e semi-fechado (úmido), a temperatura do laboratório — 3.º ensaio (1)

Tempo de armazenamento, em dias	Recipiente aberto (sêco)				Recipiente semi-fechado (úmido)			
	Umidade	Germinação			Umidade	Germinação		
		Na areia	No germinador	Média		Na areia	No germinador	Média
	%	%	%	%	%	%	%	%
0	55,2	96	95	96	55,2	96	95	96
10	35,3	61	63	62	50,1	91	90	91
20	22,2	0	2	1	47,7	88	93	91
30	16,3	0	0	0	45,3	96	93	95
45	—	—	—	—	41,7	90	94	92
60	—	—	—	—	35,8	87	87	87
90	—	—	—	—	29,9	0	0	0

(1) Dados de umidade referentes a uma amostra de 20 g, em cada caso, e os de germinação, às médias de duas amostras de 50 sementes cada uma e em cada sistema de germinação.

período, quando a desidratação das sementes se acentuou (a julgar pelo teor de umidade determinado após 42 dias), o seu poder germinativo não foi além de 17% (quadro 2).

O emprêgo de recipiente semi-fechado, cuja umidade relativa interna foi elevada por meio de água (ambiente úmido e sem acúmulo de CO₂), foi o que proporcionou os melhores resultados. Nestas condições, as sementes ainda se encontravam, após 60 dias de armazenamento, com 87% de germinação e 35,8% de umidade. Nas determinações seguintes, feitas após 90 dias, as porcentagens de germinação e de umidade eram, respectivamente, 0% e 29,9% (quadro 3).

4 -- DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conforme se verifica pela literatura, a morte das sementes de curta longevidade, ou seja, daquelas que são rapidamente prejudicadas quando expostas ao ar, tem sido atribuída a vários fatores, entre os quais se destacam a umidade, temperatura, microrganismos, velocidade de desidratação e arejamento ou troca de gases, principalmente de gás carbônico e oxigênio.

De acôrdo com Jones (2), as sementes de *Acer saccharinum* L., cujo teor de umidade por ocasião da colheita é cêrca de 58%, perdem o seu teor germinativo quando êsse teor atinge 30-34%, independentemente

da temperatura de exposição (0° a 35°C). Em seus ensaios, êsse teor crítico de umidade se verificou após seis dias à temperatura de 35°C e 92 dias a 0°C. Armazenadas a 0°C e em recipiente hermêticamente fechado contendo água e álcali concentrado, de maneira a evitar sua desidratação e o acúmulo de gás carbônico, essas sementes retiveram sua vitalidade durante os 102 dias que durou o ensaio.

Kidd (3), por outro lado, diz que a longevidade das sementes de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. pode ser bastante aumentada pelo seu armazenamento em ambientes com 40-45% de gás carbônico. Segundo sua opinião, êsse gás age como narcótico e provoca a dormência das sementes.

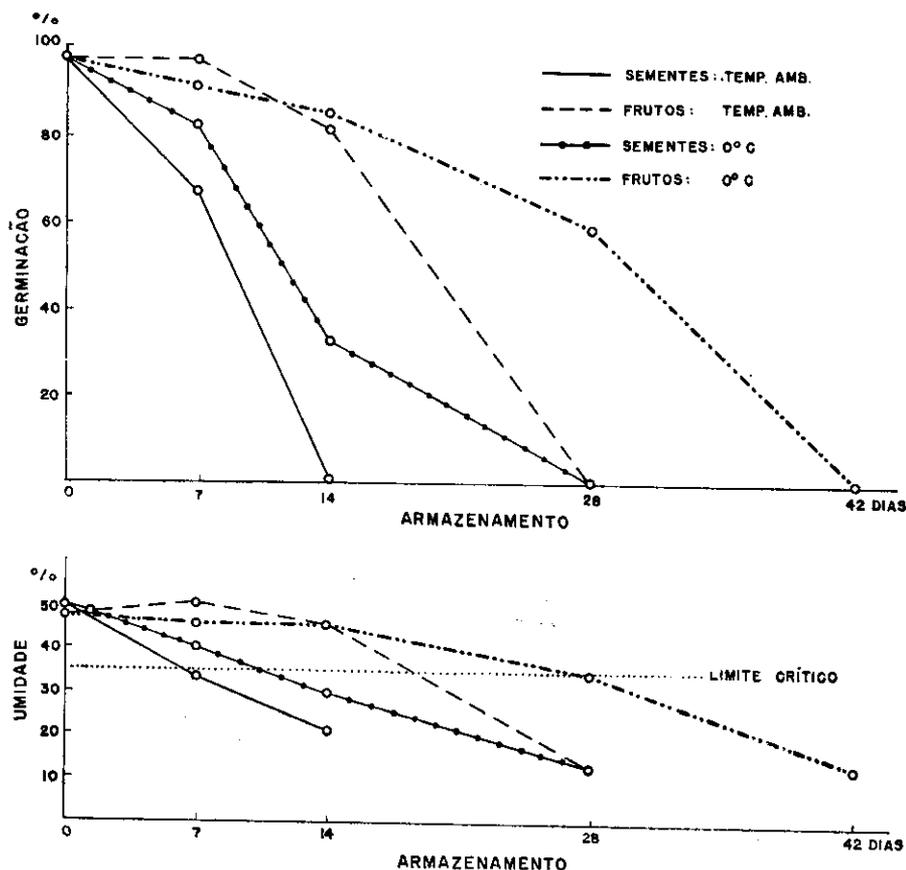


FIGURA 1. — Capacidade germinativa e teores de umidade em sementes de ingá conservadas ou não nos frutos, e armazenadas às temperaturas ambiente e de 0°C (1.º ensaio).

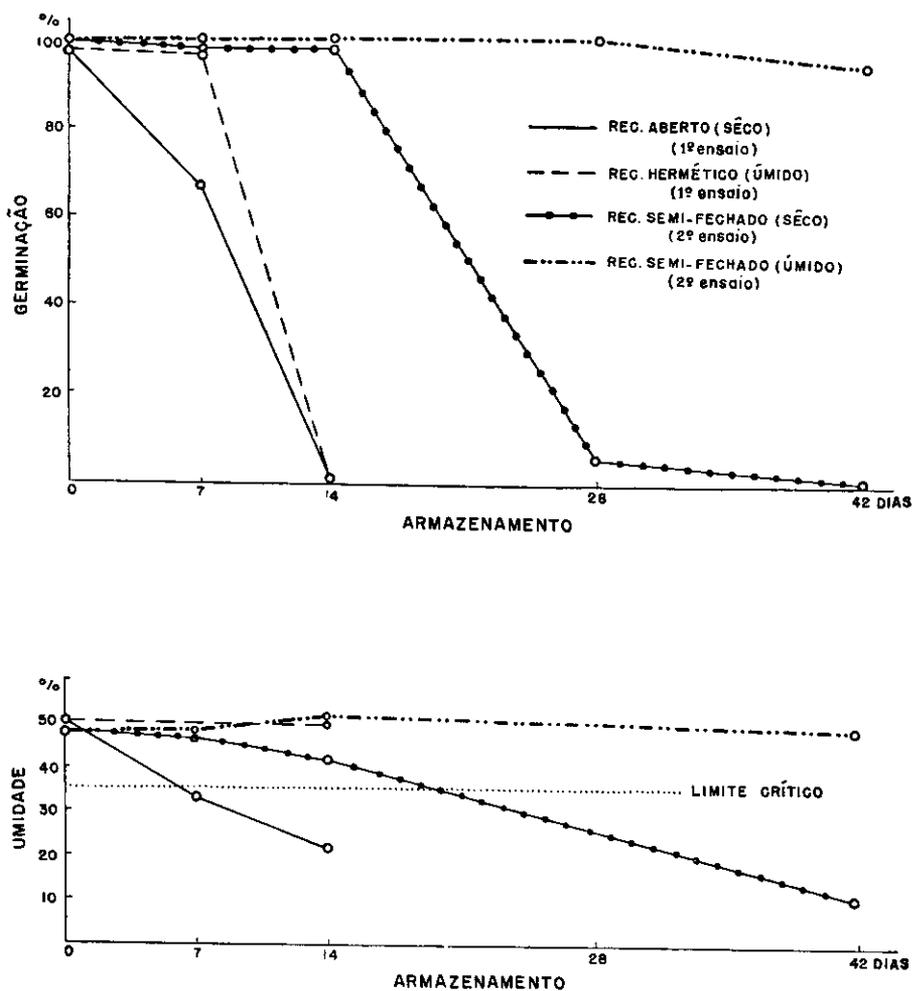


FIGURA 2. — Capacidade germinativa e teores de umidade em sementes de ingá armazenadas à temperatura ambiente e em diferentes recipientes (1.º e 2.º ensaios).

Para Childs e Hrcnciar (1), a longevidade das sementes de *Citrus* depende, pela ordem de sua importância, dos seguintes fatores: microrganismos, umidade, temperatura e arejamento.

Os ensaios ora realizados mostraram, por sua vez, que as sementes de ingá, como as de *A. saccharinum* L. estudadas por Jones (2), são, antes de mais nada, bastante sensíveis à desidratação.

Conforme se observa pelos dados referentes às sementes armazena-

das em recipientes abertos e semi-fechados, onde o teor inicial de umidade de 48-55% foi, com maior ou menor rapidez, reduzido a menos de 30%, os primeiros sinais de perda de vitalidade dessas sementes sempre se verificou quando êsse teor de umidade se encontrava ao redor de 35%.

A temperatura de 0°C empregada no primeiro ensaio foi, sem dúvida, mais favorável do que a do ambiente do laboratório. Examinando os teores de umidade das sementes, inclusive das conservadas nos próprios frutos, verifica-se, entretanto, que a influência da temperatura parece ter sido indireta, isto é, em consequência da menor rapidez de desidratação das sementes colocadas a 0°C.

No caso dos recipientes hermêticamente fechados, onde o teor inicial de umidade foi mantido quase que inalterado, a morte relativamente rápida das sementes deve ter sido, muito provavelmente, causada pelo gás carbônico acumulado pela própria respiração das sementes. A maior longevidade das sementes conservadas à temperatura de 0°C foi com certeza, motivada neste caso pela redução de seu quociente respiratório.

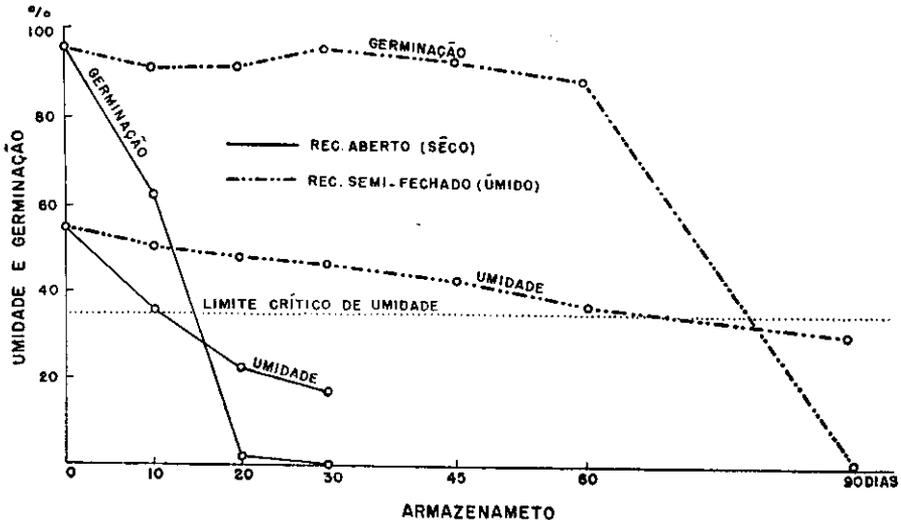


FIGURA 3. — Capacidade germinativa e teores de umidade em sementes de ingá armazenadas à temperatura ambiente e em recipientes abertos e semi-fechados (3.º ensaio).

STORAGE OF *INGA EDULIS* SEEDS

SUMMARY

Like other seeds of various economic crops, those of *Inga edulis* lose their vitality in a few days when exposed to the air.

Storage of these short-lived seeds under different conditions of moisture content, temperature, and carbon dioxide accumulation has given the following information:

1. Seeds lose their viability when the water content is reduced to 35% or less.
2. Temperature seems not to be effective unless on the rate to which this critical point dessication is attained.
3. The rapid loss of vitality of seeds kept in airtight containers is probably due to the carbon dioxide accumulation. Here also the temperature seems to act indirectly, modifying the rate of respiration of the seeds.

LITERATURA CITADA

1. CHILDS, JAMES F. L. & HRNCIAR, GUSTAVE. A method of maintaining viability of citrus seed in storage. *Citrus Ind.* 29 (12):16-19, 20-21. 1948.
2. JONES, H. A. Physiological study of maple seeds. *Bot. Gaz.* 69:127-152. 1920.
3. KIDD, F. The controlling influence of carbon dioxide in the maturation, dormancy, and germination of seeds. *Proc. Roy. Soc. (Lond.) B.* 87: 408-421, 609-625. 1914.