

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agronômico do Estado de S. Paulo

Vol. 28

Campinas, agosto de 1969

N.º 22

DETERMINAÇÃO DO PODER GERMINATIVO DE SEMENTES DE VARIEDADES PAULISTAS DE ALGODOEIRO (*GOSYPIUM HIRSUTUM* L. ⁽¹⁾)

EDUARDO ZINK, *engenheiro-agrônomo, Laboratório de Sementes, Seção de Botânica*, EDIVALDO CIA, *engenheiro-agrônomo, Seção de Algodão*, TOSHIO IGUE, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental*, POPILIO A. CAVALERI e CARLOS A. M. FERRAZ, *engenheiros-agrônomos, Seção de Algodão, Instituto Agronômico*

SINOPSE

São relatados os resultados das determinações do poder germinativo de sementes de sete variedades paulistas de algodoeiro, provenientes de ensaios de competição de variedades instalados nos Estados de São Paulo e Paraná, no ano agrícola de 1966/67. Os testes de germinação foram efetuados simultaneamente no Laboratório de Sementes, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, e no Laboratório Central, da Divisão de Sementes e Mudas, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Com referência a plântulas normais e plântulas anormais B (infetadas) verificaram-se, conforme o caso, diferenças significativas entre localidades, entre variedades, entre laboratórios e entre substratos, bem como diversas interações envolvendo as variáveis mencionadas.

1 — INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo, a semente de algodoeiro é produzida e distribuída sob controle da Secretaria da Agricultura. Ainda que o poder germinativo, determinado em laboratório, forneça somente resultados máximos quanto à potencialidade de uma semente produzir uma plântula normal, é, esse fator, considerado básico por aquele órgão para a apreciação da qualidade das sementes de um determinado lote.

⁽¹⁾ Trabalho parcialmente apresentado no II Seminário Brasileiro de Sementes, realizado em Felotas, em setembro de 1968. Recebido para publicação em 24 de julho de 1969.

O poder germinativo de sementes de algodoeiro pode ser afetado por condições climáticas adversas. Em uma mesma planta os frutos amadurecem e sua deiscência se verifica da base para o ápice, podendo haver em média uma diferença de 60 dias entre a primeira e a última deiscência. Procedendo a uma só colheita das sementes, quando todos os capulhos estiverem abertos, haverá variação na porcentagem de germinação conforme a localização do capulho na planta, por efeito de exposição desigual às intempéries. Por outro lado, a velocidade e porcentagem de germinação da semente de algodoeiro, além de ser uma característica da variedade (3), pode variar com a temperatura e presença de fungos (2).

Este trabalho objetivou comparar as porcentagens de germinação para sementes de diversas variedades, influência do local de produção na germinabilidade das sementes, bem como comparação das técnicas de análise para os testes de germinação conduzidos pelos laboratórios do Instituto Agrônomo e da Divisão de Sementes e Mudanças.

2 — MATERIAIS E MÉTODO

As sementes utilizadas na execução deste trabalho foram provenientes dos ensaios de competição de variedades da Seção de Algodão, do Instituto Agrônomo de Campinas, do ano agrícola de 1966/67, localizadas em diferentes regiões algodoeiras dos Estados de São Paulo e Paraná, cuja relação consta dos quadros 1, 2, 3, 4 e 7, aparecendo também na classificação das localidades em grupos.

Por ocasião da colheita, foram retirados 20 capulhos por parcela, formando, para cada ensaio, uma amostra composta de 140 capulhos por variedade. Este material foi beneficiado e as sementes foram enviadas, metade para cada laboratório, para determinação do poder germinativo. As amostras foram analisadas conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (1), pelo Laboratório de Sementes, do Instituto Agrônomo, à temperatura de 20-30°C, ficando durante 16 horas a 20°C e 8 horas a 30°C, e pelo Laboratório Central, da Divisão de Sementes e Mudanças, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, à temperatura constante de 30°C. Como substratos para a germinação, foram utilizados rolos de pano, específicos para germinação de sementes de algodoeiro, dos respectivos laboratórios, sendo eles testados em cada laboratório. Seguindo as

técnicas recomendadas pelas Regras de Análise de Sementes (1), foram feitas contagens de plântulas normais, anormais A (danificadas e deformadas), anormais B (infetadas) e de sementes mortas.

Para análise estatística, o número de plântulas normais (\times) foi transformado em $\frac{V \times}{\times + 0,5}$, e o número de plântulas anormais B (infetadas) em $\frac{V \times}{\times + 0,5}$.

Em vista das amostras apresentarem poucas sementes classificadas em anormais A (danificadas e deformadas) e sementes mortas, não se estudaram neste trabalho tais características.

Com base no quadrado médio residual da análise estatística feita para cada localidade, estabeleceram-se dois grupos de localidades, dentro dos quais as variâncias menor e maior diferiam no máximo de quatro vezes.

Grupo I — plântulas normais: Jaú, Biriguí, Araçatuba, Fernandópolis, Mococa, Viradouro, São João da Boa Vista, Itambaracá, Assaí e Cambará.

Grupo II — plântulas normais: Guaraçai, Oswaldo Cruz, Santo Anastácio, Ituverava, Paranavaí (2 locais), Umuarama, Cruzeiro d'Oeste.

Para as plântulas anormais B (infetadas) também se estabeleceram 2 grupos:

Grupo I — plântulas anormais B: Guaraçai, Biriguí, Mococa, Itambaracá, Assaí (2 locais), Cruzeiro d'Oeste, Cambará.

Grupo II — plântulas anormais B: Jaú, Oswaldo Cruz, Santo Anastácio, Araçatuba, Presidente Prudente, Fernandópolis, Irapuru, Ituverava, Viradouro, São João da Boa Vista, Paranavaí (2 locais), Umuarama.

3 — RESULTADOS

3.1 — PLÂNTULAS NORMAIS

Nos dois grupos de localidades considerados houve diferença altamente significativa entre variedades e entre localidades. As interações localidades \times variedades e localidades \times laboratórios também foram altamente significativas. No Grupo II houve, ainda, diferença significativa entre laboratórios e entre panos, e, no Grupo I, interação variedades \times laboratórios.

No quadro 1 são apresentados, em %, as médias das sete variedades, para os dois grupos.

QUADRO 1. — Médias das porcentagens de plântulas normais obtidas em testes de germinação de sementes de algodoeiro de diversas variedades produzidas em diferentes localidades

Localidade	V a r i e d a d e										Média de localidades	F para variedade dentro de localidade	
	V a r i e d a d e												
	IAC 12-2	IACRM4-SM2	IACRM2-2173	IAC RM3	IAC 13-1	IACRM4-SMI	IAC 13						
GRUPO I													
Jaiú	96	93	97	95	93	93	90	94	1,72				
Birigui	92	91	89	87	87	87	93	89	1,88				
Araçatuba	87	86	82	88	84	84	83	84	3,04*				
Fernandópolis	75	79	82	74	81	75	79	78	3,88*				
Mococa	69	86	88	92	86	90	82	87	2,98*				
Viradouro	73	72	73	67	70	71	78	72	4,39**				
S. J. Boa Vista	86	87	88	94	88	84	86	87	3,13*				
Itambaracá	80	77	84	78	77	85	60	77	26,59**				
Assai	80	82	88	89	80	82	84	83	4,54**				
Cambará	88	87	84	90	84	83	82	85	2,56*				
Média das variedades	84	84	85	85	83	83	82	82	-----				
GRUPO II													
Guaraçai	69	65	72	65	61	60	64	65	1,95				
Oswaldo Cruz	85	87	84	85	82	80	85	84	0,55				
São Anastácio	51	47	37	47	44	47	45	45	3,57**				
Ituverava	82	81	78	81	79	74	79	78	1,67				
Paranavaí-1	82	76	80	67	65	85	93	75	5,82**				
Paranavaí-2	59	59	62	67	61	67	50	61	4,43**				
Umuarama	72	76	68	83	74	82	60	73	6,82**				
Cruz, d'Oeste	83	78	85	86	84	77	77	81	1,56				
Média das variedades	72	70	70	72	67	71	66	66	-----				

* Nivel de significância a 5%

** Nivel de significância a 1%

No conjunto para plântulas normais verifica-se que as variedades IAC RM3, IAC 12-2 e IAC-RM2-2173 foram estatisticamente superiores a IAC 13 e IAC 13-1.

No Grupo I, as melhores germinações foram obtidas com sementes produzidas em Jaú e Birigui, e as piores em Viradouro e Itambaracá; no Grupo II, as melhores foram obtidas em Oswaldo Cruz e Cruzeiro d'Oeste, e as piores em Santo Anastácio e Paranavaí-2.

Estudando as variedades dentro de cada localidade, nos dois grupos, verificou-se que em Jaú, Birigui, Guaraçai, Oswaldo Cruz, Ituverava e Cruzeiro d'Oeste as variedades não diferiram significativamente.

No quadro 2 são apresentadas as médias do número de plântulas normais para as localidades, nos dois laboratórios considerados.

QUADRO 2. — Média das porcentagens de plântulas normais obtidas, em testes de germinação realizados em dois laboratórios, de sementes de algodão produzidas em diferentes localidades

	Localidade	Laboratório		F para laboratório dentro de localidades
		IAC	DSM	
Grupo I	Jaú	95	93	2,40
	Birigui	89	90	0,83
	Araçatuba	84	84	0,21
	Fernandópolis	78	78	0,14
	Mococa	88	87	1,55
	Viradouro	73	70	6,19*
	São João Boa Vista	84	86	8,54**
	Itambaracá	76	78	2,00
	Assai	82	85	8,35
	Cambará	84	87	6,65*
Grupo II ...	Guaraçai	63	67	2,39
	Oswaldo Cruz	85	83	0,24
	Santo Anastácio	46	45	0,35
	Ituverava	79	76	1,70
	Paranavaí-1	72	79	7,27**
	Paranavaí-2	59	62	2,06
	Umuarama	69	78	12,17**
	Cruzeiro d'Oeste	76	87	21,75**

* Nível de significância a 5%

** Nível de significância a 1%

Verifica-se, pelo quadro 2, que o número de plântulas normais diferiu significativamente, nos dois laboratórios utilizados, para as localidades de Viradouro, São João da Boa Vista, Cambará, Paranavaí-1, Umuarama e Cruzeiro d'Oeste.

No quadro 3 são apresentadas as médias do número de plântulas normais, obtidas nos dois laboratórios, para cada variedade, nas localidades do grupo I.

QUADRO 3. — Médias das porcentagens de plântulas normais, obtidas em testes de germinação de sementes de algodoeiro de diferentes variedades, realizados em dois laboratórios, para as localidades do Grupo 1

Variedade	Laboratório		F para laboratório dentro de variedades
	IAC	DSM	
IAC 12-2	83	85	1,81
IAC RM4-SM2	83	85	2,72
IAC RM2-2173	85	86	1,81
IAC RM3	86	84	1,46
IAC RM4-SM1	84	82	5,26*
IAC 13-1	83	82	0,21
IAC 13	83	80	5,30*

* Nível de significância a 5%

Verifica-se que para as variedades IAC 13 e IAC RM4-SM1 os laboratórios diferiram significativamente.

Os coeficientes de variação foram de 2,0% e 4,2% para o Grupo I e Grupo II, respectivamente.

3.2 — PLÂNTULAS ANORMAIS B — INFETADAS

Para os dois grupos de localidades consideradas, a análise estatística revelou diferenças altamente significativas entre localidades e entre variedades, e interações localidades \times laboratórios. No Grupo I houve diferenças significativas entre laboratórios e interação variedades \times laboratórios. No grupo II, as diferenças entre laboratórios e entre panos, bem como a interação localidades \times panos foram significativas. Tanto em um como em outro grupo houve casos em que as interações triplas foram significativas.

No quadro 4 são apresentadas as médias das variedades dadas por localidades nos dois grupos de localidades.

QUADRO 4. — Médias das porcentagens de plântulas anormais B (infetadas), obtidas em testes de germinação de sementes de algodoeiro de diversas variedades e produzidas em diferentes localidades

Localidade	V a r i e t a d e							Média de localidades	F para variedade dentro de localidade
	IAC 12-2	IACRM4-SM2	IACRM2-2173	IAC RM3	IAC 13-1	IACRM4-SM1	IAC 13		
GRUPO I									
Guaraçai	2,8	4,8	3,6	3,4	2,9	6,0	3,0	3,7	2,43*
Birigui	2,6	3,6	3,4	2,8	6,4	4,3	3,8	3,8	2,68**
Mococa	2,4	2,4	4,5	1,8	4,4	2,4	4,1	3,4	3,85**
Ilambaracá	3,0	7,3	2,2	2,2	1,8	3,5	8,4	3,9	10,57**
Assai-1	3,1	3,1	3,6	3,6	4,5	2,8	4,3	3,6	n.s.
Assai-2	2,1	1,5	2,2	2,3	2,8	1,8	5,0	2,4	3,01*
Cruz. d'Oeste	8,3	9,9	6,4	6,3	5,3	9,5	14,8	8,4	8,57**
Cambará	5,0	6,7	5,5	1,1	5,1	6,0	6,4	4,9	7,61**
Média das variedades	3,8	4,6	3,9	2,9	4,0	4,2	5,9	---	---
GRUPO II									
Jaú	1,4	2,6	1,7	0,9	2,1	3,4	3,2	2,1	n.s.
Oswaldo Cruz	0,8	2,6	2,4	4,3	5,6	4,6	4,4	3,3	1,95
Sto. Anastácio	9,3	8,7	4,9	5,9	7,1	5,7	3,6	6,4	1,70
Araçatuba	1,9	3,0	4,3	1,1	5,8	4,9	4,4	3,5	1,91
Pres. Prudente	8,5	11,6	18,7	12,8	7,6	9,5	14,5	11,6	2,72**
Fernandópolis	2,7	6,6	3,9	3,2	3,9	5,2	2,2	3,9	n.s.
Itapuru	6,7	9,6	10,1	12,5	9,6	14,5	13,9	10,8	1,64
Ituverava	1,9	3,2	2,5	2,6	6,1	3,7	3,6	3,0	n.s.
Viradouro	2,2	4,5	2,2	4,1	3,0	2,6	2,4	3,3	1,25
S. J. Boa Vista	2,4	3,8	3,5	0,4	3,0	2,2	4,3	2,7	1,64
Paranavai-1	5,4	9,3	8,3	12,8	14,6	3,2	10,2	8,7	4,36**
Paranavai-2	7,7	17,1	7,9	5,8	9,1	2,9	12,0	9,6	2,81
Umuarama	6,6	7,3	11,0	6,1	4,8	4,8	15,8	7,7	3,79**
Média das variedades	4,0	6,4	5,6	4,8	6,1	5,3	6,5	---	---

* Nível de significância a 5%

** Nível de significância a 1%

Verifica-se que IAC 12-2 e IAC RM3 apresentaram melhor comportamento que IAC 13 e IAC RM4-SM2. No Grupo I, Cruzeiro d'Oeste e Cambará apresentaram maior infecção do que Assai-2, Mococa e Assai-1. No Grupo II, Presidente Prudente, Irapuru, Paranavaí-2 e Paranavaí-1 apresentaram sementes mais infetadas que Oswaldo Cruz, São João da Boa Vista e Ituverava. Estudando as variedades dentro de cada localidade verificou-se que as variedades se comportaram diferentemente nas localidades de Guaraçaí, Birigui, Mococa, Itambaracá, Assai-2, Cruzeiro d'Oeste, Cambará, Presidente Prudente, Paranavaí-1 e 2 e Umuarama.

No quadro 5 são apresentadas as médias das localidades, por laboratório, nos dois grupos.

QUADRO 5. — Média das porcentagens de plântulas anormais B (infetadas) obtidas em testes de germinação realizados, em dois laboratórios, com sementes de algodoeiro produzidas em diferentes localidades

Localidade	Laboratório		F para laboratório dentro de localidades	
	IAC	DSM		
Grupo I	Guaraçaí	2,9	4,6	9,82**
	Birigui	3,2	4,4	5,51*
	Mococa	2,1	5,0	29,33**
	Itambaracá	5,2	2,8	18,76**
	Assai-1	6,0	1,7	63,77**
	Assai-2	4,4	1,0	59,27**
	Cruzeiro d'Oeste	8,6	8,2	n. s.
	Cambará	4,3	5,6	4,66*
Grupo II ...	Jaú	1,3	2,9	3,78
	Oswaldo Cruz	2,2	4,6	6,45*
	Santo Anastácio	6,4	6,4	n. s.
	Araçatuba	2,8	4,3	2,28
	Presidente Prudente	13,7	9,6	5,92*
	Fernandópolis	3,2	4,6	2,06
	Irapuru	8,1	13,9	n. s.
	Ituverava	2,3	3,8	2,63
	Viradouro	2,1	4,9	9,09**
	São João Boa Vista	1,9	3,6	3,93
	Paranavaí-1	9,8	7,6	2,23
	Paranavaí-2	9,0	10,3	n. s.
	Umuarama	9,7	5,9	7,58**

* Nível de significância a 5%

** Nível de significância a 1%

Estudando o efeito de laboratórios dentro de cada localidade verificou-se que para Guaraçai, Birigui, Mococa, Itambaracá, Assai-1, Assai-2, Cambará, Oswaldo Cruz, Presidente Prudente, Viradouro e Umuarama os laboratórios diferiram significativamente. No quadro 6 são apresentadas as médias das variedades por laboratório referentes ao Grupo I.

QUADRO 6. — Médias das porcentagens de plântulas anormais B (infectadas) do Grupo I, obtidas em testes de germinação de sementes de algodoeiro de diferentes variedades, realizados em dois laboratórios

Variedade	Laboratório		F laboratório dentro de local
	IAC	DSM	
IAC 12-2	5,1	2,8	19,87**
IAC RM4-SM2	5,6	3,6	13,33**
IAC RM2-2173	3,5	4,4	3,60
IAC RM3	2,5	3,1	1,63
IAC 13-1	4,4	3,6	2,07
IAC RM4-SM1	4,6	3,9	1,94
IAC 13-1	5,6	6,1	0,67

** Nível de significância a 1%

Estudando o efeito devido a laboratórios dentro de cada variedade verificou-se que para as variedades IAC 12-2 e IAC RM4-SM2 os laboratórios diferiram significativamente.

No quadro 7 são apresentadas as médias dos substratos pano para as localidades que constituem o Grupo II.

Os substratos pano diferiram significativamente nas localidades de Presidente Prudente, Irapuru e Ituverava. Ainda nesse grupo houve interação laboratórios \times panos, significativa a 1%. No laboratório do IAC, ao contrário do da DSM, os dois panos não diferiram significativamente. Em média, nesse grupo os laboratórios diferiram significativamente, notando-se que o laboratório do IAC apresentou menor infecção. Entre os substratos pano também houve diferença significativa. O substrato usado pelo laboratório do IAC causou menor infecção.

Os coeficientes de variação foram de 16,2% e 26,5%, respectivamente, para os Grupos I e II.

QUADRO 7. — Médias das porcentagens de plântulas anormais B (infectadas) do Grupo II, obtidas em testes de germinação realizados sobre diferentes substratos panos com sementes produzidas em diferentes localidades

Localidade	Substrato Pano		F (1)
	IAC	DSM	
Jaú	1,7	2,5	n.s.
Oswaldo Cruz	3,9	2,7	1,40
Santo Anastácio	5,6	7,4	2,09
Araçatuba	3,6	3,3	n.s.
Presidente Prudente	9,7	13,6	5,05*
Fernandópolis	3,9	3,9	n.s.
Irapuru	6,6	16,0	32,23**
Ituverava	2,0	4,3	6,22*
Viradouro	2,7	3,9	1,43
São João da Boa Vista	2,5	2,8	n.s.
Paranavaí-1	7,6	9,8	2,37
Paranavaí-2	10,4	8,9	n.s.
Umuarama	8,9	6,6	2,89

* Nível de significância a 5%

** Nível de significância a 1%

(1) F substrato pano dentro de localidades

4 — DISCUSSÃO

O ensaio demonstrou que diversos fatores influenciaram os resultados das determinações do poder germinativo das sementes de algodoeiro.

A temperatura usada no teste, dependendo das variedades analisadas, mostrou ser de grande importância. Sementes de diferentes variedades de algodoeiro podem ter "ótimos" de temperatura para germinação.

Panos de diferentes laboratórios, usados como substratos da germinação, não passam por processos idênticos de desinfecção. Assim, resultados diversos com sementes de uma mesma variedade podem ser obtidos quando se utilizam substratos diferentes.

Resultados diversos foram obtidos também por influência dos locais onde se conduziu a cultura do algodoeiro. As condições climáticas nos diversos locais de plantio podem ser consideravelmente diferentes. Se as condições de ambiente foram favoráveis, pouco tempo antes e por ocasião da colheita, as sementes aí produzidas darão resultados elevados nos testes de germinação. Porém, se as condições climáticas forem desfavoráveis, as sementes chegarão aos laboratórios já com sua germinabilidade bastante diminuída, e as porcentagens de plântulas normais serão mais baixas.

5 — CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos nas condições do presente ensaio de germinação de sementes de algodão, podem ser tiradas as seguintes conclusões:

1 — Considerando os dois grupos de localidades, os substratos (do IAC e da DSM), bem como os laboratórios, nem sempre deram o mesmo resultado.

2 — As localidades comparadas diferiram entre si, com respeito a plântulas normais e plântulas anormais (infetadas).

3 — As variedades apresentaram resultados diferentes, conforme as localidades testadas.

4 — Os dois laboratórios nem sempre mostraram os mesmos resultados, tanto para variedades como para localidades.

5 — Para plântulas anormais B (infetadas) os substratos se comportaram diferentemente conforme as localidades, ocorrendo o mesmo com relação aos laboratórios.

Os resultados obtidos sugerem que os estudos do poder germinativo de sementes de variedades paulistas de algodoeiro devem ser continuados, a fim de esclarecer os aspectos práticos das interações significativas.

STUDIES ON GERMINATION OF COTTON SEEDS

SUMMARY

Seeds of seven varieties of cotton produced at different regions of the States of São Paulo and Paraná (Brazil) were submitted to germination

tests at two laboratories: Instituto Agronômico de Campinas (IAC) at 20 — 30°C and Divisão de Sementes e Mudas (DSM) at 30°C. The substrata used for the tests were cotton towels desinfected differently at each laboratory.

The statistical analysis for numbers of normal and abnormal plants (infected) showed significant differences between regions, varieties, laboratories and substrata. Several significant interactions including these variables were also detected.

LITERATURA CITADA

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regras para análise de sementes. Rio de Janeiro, Comissão Especial de Sementes e Mudas, 1967. 120p.
2. BOLLENBACHER, KATHARINA & FULTON, N. D. Disease susceptibility of cotton seedlings from artificially deteriorated seeds. Pl. Dis. Reprtr, Supl. 259:222-227, 1959.
3. —————; ————— & McCUTCHEN, B. E. Behaviour of artificially deteriorated cottonseed after various storage periods. Agron. J. 55:521-523, 1963.