

REVISTA  
**CERES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

PAULO V. L. MEDINA, REGINA M. T. MEDINA e CHOTARO SHIMOYA — Anatomia dos Tegumentos das Sementes do Quiabeiro ( <i>Hibiscus esculentus</i> L.) e o Uso de Substâncias Químicas para Acelerar a Germinação . . . . .	385
JOSÉ MÁRIO BRAGA e FLÁVIO A. LOPES DO AMARAL — Comparação entre Dois Modos de Irrigar em Casas de Vegetação . . . . .	395
ROBERTO FERREIRA DE NOVAIS e JOSÉ MÁRIO BRAGA — Efeito do Tamanho de Vaso e do Número de Plantas por Vaso Sobre a Produção de Massa Vegetal em Experimento de Estufa . . . . .	403
IDERVAL FARIAS, JOSÉ JOAQUIM FERREIRA, JOSÉ ALBERTO GOMIDE — Digestibilidade do Capim-Elefante ( <i>Pennisetum purpureum</i> Schum): Correlação "in vivo" x "in vitro" . . . . .	410
TELMO C. A. DA SILVA e CLIBAS VIEIRA — Influência da Adubação Verde Intercalar e do Manejo da Palhada Sobre as Perdas por Erosão na Cultura do Milho . . . . .	416
RAIMUNDO SANTOS BARROS e MOACYR MAESTRI — Periodicidade de Crescimento em Café . . . . .	424
AYLZIO JOSÉ DA SILVA — Oferta de Abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> ) no Estado da Paraíba, 1949/1970 . . . . .	449
ÍNDICE DO VOLUME XIX . . . . .	460

# Revista CERES

COMISSÃO EDITORIAL: Clibas Vieira (Presidente), Euter Paniago, José Alberto Gomide, Murilo Geraldo de Carvalho.

Aceitam-se artigos relacionados com a Agronomia, Ciências Domésticas, Engenharia Florestal e ciências correlatas. Na redação, observar o seguinte: (1) os capítulos e subcapítulos são numerados com algarismos arábicos; (2) os sobrenomes dos autores citados aparecem com letras maiúsculas; (3) as citações bibliográficas são feitas por algarismos arábicos e não por datas; (4) os quadros e as figuras são numerados com algarismos arábicos, porém, em séries separadas; (5) na primeira página, em rodapé, aparecem os cargos exercidos pelos autores e não os seus títulos acadêmicos; (6) os artigos escritos em português apresentam resumo em inglês; (7) os artigos de interesse mais amplo podem ser redigidos em inglês, com resumo em português. Quanto a pormenores e estilo de citação bibliográfica, aconselha-se o exame de números recentes desta publicação. Ao(s) autor(es) serão fornecidas, gratuitamente, 50 separatas do artigo.

Assinatura Anual: Cr\$ 20,00 no Brasil e US\$ 5.00 no Exterior.

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

(Address for correspondence)

Comissão Editorial de REVISTA CERES

Imprensa Universitária

Universidade Federal de Viçosa

36.570 Viçosa - Minas Gerais - Brasil

# REVISTA CERES

Novembro e Dezembro de 1972

VOL. XIX

N.º 106

Viçosa — Minas Gerais

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

ANATOMIA DOS TEGUMENTOS DAS SEMENTES DO QUIABEIRO (*Hibiscus esculentus* L.) E O USO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS PARA ACELERAR A

GERMINAÇÃO\*

Paulo V.L. Medina  
Regina M.T. Medina  
Chotaro Shimoya\*\*

### 1. INTRODUÇÃO

Em todas as regiões de clima quente o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) é bastante consumido e apreciado como hortaliça, apresentando alto valor alimentício.

É planta de fácil cultivo, mas alguns autores citam que as sementes, mesmo sob condições favoráveis à germinação, o fazem de modo vagaroso e irregular. O conhecimento da semente e dos problemas a ela relacionados é de importância a todos os interessados, tanto na produção como no comércio das sementes. Com efeito, freqüentes são os desapontamentos e prejuízos causados por sementes, cuja germinação não se processa por motivo de dormência ou da perda da capacidade germinativa.

Foram estes os fatores que inspiraram os autores a realizar este trabalho, que teve como objetivo principal estudar a anatomia dos tegumentos das sementes do quiabeiro e a utilização de substâncias químicas para acelerar a germinação.

### 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo GRIESBACH e VOTH (5), o termo dormência é usado para indicar a falha na germinação, quando as sementes são su-

---

\* Aceito para publicação em 9-10-1972.

\*\* Respectivamente, Auxiliares de Ensino e Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa.



jeitas a condições favoráveis de temperatura, umidade, oxigênio e, em alguns casos, presença ou ausência de luz. MAYER e MAYBER (8) explicam que a dormência pode ser consequência de várias causas tais como: imaturidade do embrião, impermeabilidade dos tegumentos, a água e gases, causas mecânicas que agem contra o desenvolvimento do embrião, especial exigência de temperatura e luz e inibidores de germinação.

A dormência induzida por envoltórios duros ou impermeáveis pode ser quebrada pelo uso de inúmeros métodos físicos e químicos, segundo AROEIRA (2), e dentre eles destacam-se: escarificação mecânica, imersão em água quente (650-85° C), despon-te, agitação em frascos, exposição a temperaturas especiais, alta pressão, substâncias químicas (ácido sulfúrico concentrado, hidróxido de sódio, álcool etílico) e solventes (éter e acetona).

JONHSTON (7) encontrou resultados satisfatórios, quando tratou as sementes de quiabeiro com ácido sulfúrico.

STEINBAUER (10) considerou, dentre 14 tratamentos diferentes, o ácido sulfúrico concentrado como o mais eficaz para sementes de batata-doce.

Os dados obtidos por MITTIDIERI e FERRAZ (9) permitem dizer que a semente do quiabeiro já é viável em frutos verdes; isto vem mostrar que a dormência não é consequência de inibidores, nem de embriões rudimentares.

ANDERSON *et alii* (1) determinaram o efeito de vários tratamentos químicos no crescimento e na germinação do quiabeiro. Tanto a acetona como o álcool mostraram-se favoráveis à germinação. Esses resultados não concordam com os de EDMOND e DRAPALA (3), que estudaram o efeito de temperatura, tipo de solo e acetona na germinação do quiabeiro. Os tratamentos com acetona a 95%, por imersão a 20 e 40 minutos, falharam, sendo a porcentagem de germinação maior nas sementes não tratadas do que nas tratadas. A temperatura, na faixa de 23,8° C a 29° C, foi a melhor para a germinação. Tanto no leito de areia como no leito de solo argiloso, as sementes apresentaram o mesmo índice de germinação.

EDMOND e DRAPALA (4), em outras investigações, sugeriram que os cultivares respondem diferentemente à imersão das sementes em acetona e ácido sulfúrico. Dentre os cinco cultivares estudados, nem todos apresentaram resultados de germinação satisfatórios, tanto em imersão em acetona como em ácido sulfúrico.

GURGEL e MITTIDIERI (6), visando acelerar e uniformizar a germinação do quiabeiro, empregaram diversos tratamentos físicos e químicos. Os melhores resultados foram obtidos com álcool etílico e, principalmente, acetona, ambos num tempo de imersão de 30 minutos.

Os tegumentos das sementes de quiabeiro são de natureza

complexa, segundo ANDERSON (1). Variações na quantidade dos constituintes dos tegumentos são, provavelmente, responsáveis pela irregularidade na germinação.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, tendo sido iniciado em maio de 1970.

Foi instalado em estufa revestida de plástico, tendo uma variação de temperatura de 15 a 32° C, dada por termômetro de máxima e mínima.

Usaram-se sementes de dois cultivares: 'Chifre-de-Veadão' e 'IAC 1022', que haviam dado, respectivamente, 81% e 38% de germinação em laboratório.

Como substâncias químicas, para acelerar e uniformizar a germinação das sementes, foram utilizados seis tratamentos, alguns já conhecidos na literatura como eficientes. Os tratamentos foram: imersão das sementes em álcool a 95%, acetona a 95% e ácido sulfúrico a 50%, por 30 minutos, e bicarbonato de sódio 0,1 M, fosfato monoácido de cálcio 0,1 M e água por 24 horas. Utilizaram-se como testemunha sementes sem tratamento.

As sementes, logo após cada tratamento, foram lavadas, deixadas secar e tratadas com Arasan-75. A seguir, foram plantadas 50 sementes numa profundidade de 0,03 m. O substrato utilizado foi a argila pesada, sendo previamente esterilizado com brometo de metila. As regas foram aplicadas para manter o substrato com teor de umidade ideal para a germinação.

A contagem das sementes germinadas foi feita de dois em dois dias, a partir do aparecimento dos primeiros cotilédones e, continuamente, até que os cultivares indicassem terem sido atingido o máximo de germinação. Considerou-se como germinada a semente com o hipocótilo fora da terra e com duas folhas cotiledonares abertas.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas com 4 repetições, tendo sido sorteado na parcela os cultivares, e, nas subparcelas, os tratamentos.

Para determinar o número médio de dias exigidos para a germinação, utilizou-se a fórmula adotada por EDMOND e DRAPALA (4):

$$\text{Dias } M = \frac{(N_1 \times G_1) + (N_2 \times G_2) + \dots + (N_n \times G_n)}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

Dias  $M$  = média de dias para emergência;

$N_1$  = número de dias para a primeira contagem;

$G_1$  = número de plântulas existentes na primeira contagem;

$N_2$  = número de dias para a segunda contagem;

$G_2$  = número de plântulas existentes na segunda contagem e assim por diante até que não haja mais germinação.

A estrutura da semente de quiabeiro é pouco conhecida, deste modo, fez-se uma descrição resumida, para melhor compreensão do presente estudo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Descrição Anatômica das Sementes

A semente do quiabeiro é de cor acinzentada, de consistência dura, e possui forma arredondada, com estrofiolo na face lateral base. Ela mede cerca de 5 a 5,5 mm de comprimento por 4 a 4,5 mm de espessura ou largura.

A semente é coberta por uma camada denominada arilóide (figura 1), que dá certo aspecto de rugosidade (saliências lami-

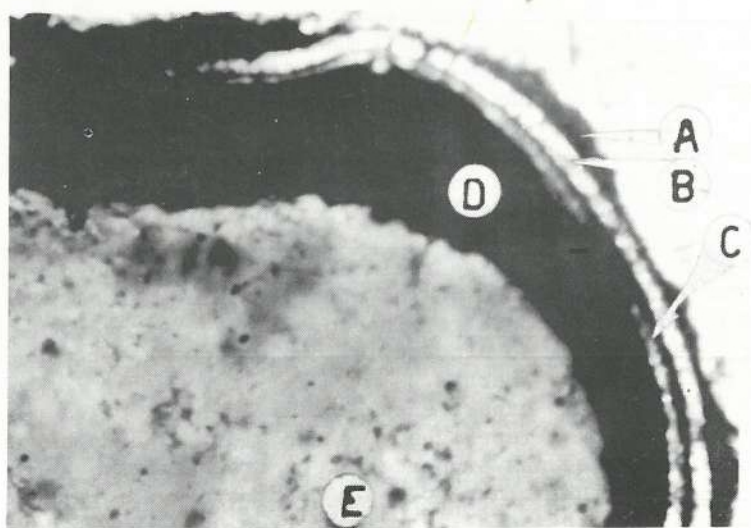


FIGURA 1 - Secção dos tegumentos de semente de quiabeiro x 40  
- A. Camada arilóide; B. Tegumento externo; C. Tegumento interno (testa); D. Albúmem esclerenquimatoso sólido; E. Albúmem parenquimatoso.

nadas ou estriadas), originária da região calaza-funículo ou hilo. A camada arilóide é ligada ao primeiro tegumento (externo) (figura 1. A), que é constituído de uma única camada de



célula, porém, variando de espessura, diminuindo da base ao ápice. A parede que se liga ao arilóide é delgada. O segundo tegumento (interno) pode ser denominado de testa, tem origem na região micropilar (figura 2) e estende-se em toda extensão da semente, exceto na micrópila. Esse tegumento é formado por duas camadas de células bastante esclerenquimatosas dispostas em forma paliçada (figura 3), porém, são distintas na sua estrutura. A primeira é constituída de células de paredes uniformemente espessas, que chegam a quase obliteração do lúmen. A segunda é constituída de células, cujas paredes longitudinais apresentam uma estrutura que aparenta ser bastante fibrosa. Essas duas camadas que constituem a testa ligam-se ao albúmem, podendo-se notar, às vezes, a existência de uma terceira camada amorfa, que é o resto da nucela. A porção restante, envolvida, constitui a amêndoa (albúmem e embrião).

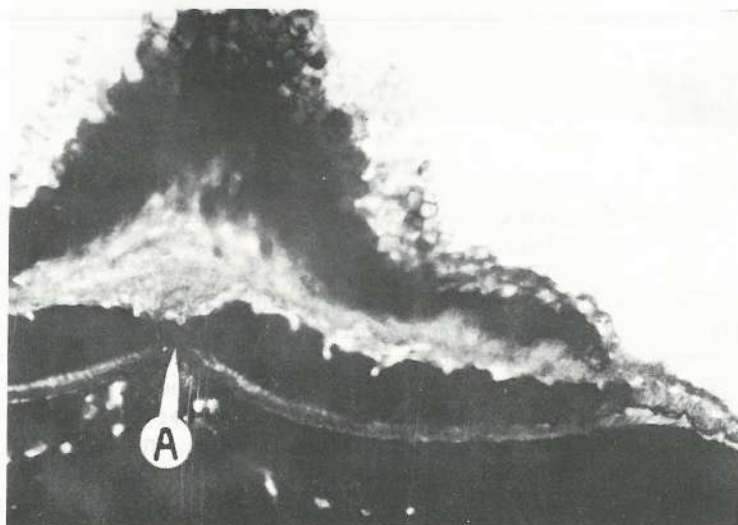


FIGURA 2 - Secção dos tegumentos de sementes de quiabeiro x 40  
- A. Região micropilar.

#### 4.2. Tratamento das Sementes

A primeira contagem de germinação se deu com seis dias e a última com 18 dias.

Os dados apresentados no quadro 1 mostram a porcentagem de germinação e o número médio de dias exigidos para a germinação dos dois cultivares, quando submetidos ao tratamento com subs-

tâncias químicas.

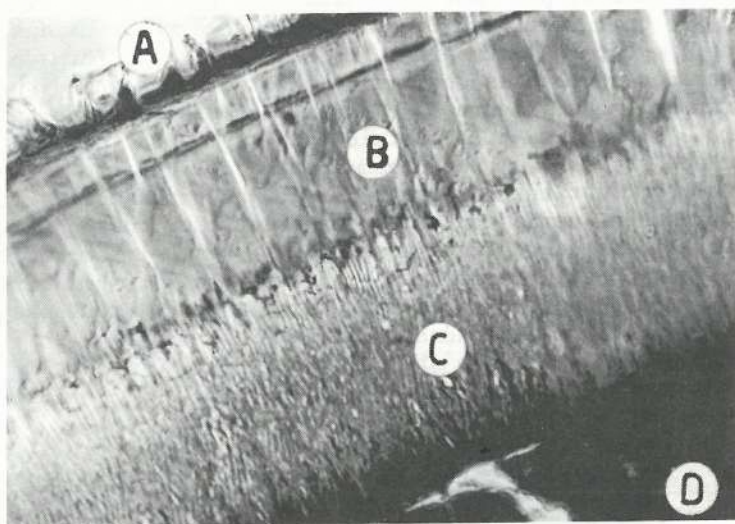


FIGURA 3 - Secção dos tegumentos de semente de quiabeiro x 40  
- A. Tegumento externo; B e C. Tegumentos internos;  
D. Albúmen.

Pode-se verificar que houve efeito do tratamento das sementes somente na porcentagem de germinação, não sendo, entretanto, verificado efeito sobre a velocidade de germinação ou número médio de dias requerido para a germinação.

VERSCHAFFELT, citado por ANDERSON (1) e por GURGEL e MITTIDIERI (6), determinando o efeito do álcool na germinação de algumas sementes, verificou que o álcool, em consequência da baixa tensão superficial que apresenta, entra facilmente, através do hilo, promovendo, posteriormente, o entumescimento das sementes. ANDERSON encontrou resultados plenamente satisfatórios, quando tratou as sementes de quiabeiro por 30 minutos em álcool; por outro lado, GURGEL e MITTIDIERI, também trabalhando com quiabeiro, não encontraram a explicação proposta por VERSCHAFFELT, tendo, em seu trabalho, encontrado a mesma porcentagem de germinação, mesmo quando empregava álcool ou acetona.

Neste trabalho, foi observada a eficiência do álcool para o cultivar 'Chifre-de-Veado', quando comparado com a testemunha, porém, não apresentou diferenças significativas em relação aos demais tratamentos. Para o cultivar 'IAC 1022', o álcool teve o mesmo efeito que os demais tratamentos em relação à testemu-



nha, sendo, porém, inferior à acetona.

A acetona tem a propriedade de dissolver materiais gordurosos. Segundo ANDERSON (1), o quiabeiro apresenta, nos tegumentos das sementes, grande quantidade de materiais graxos que impede a absorção d'água. A acetona foi eficiente para o cultivar 'IAC 1022', porém, não o foi para o cultivar 'Chifre-de-Veado'. Esses dados concordam com os de EDMOND e DRAPALA (3), que encontraram diferença no efeito da acetona em diversos cultivares. Segundo eles, há grande variação, entre os cultivares, desses materiais graxos que envolvem as sementes.

QUADRO 1 - Efeito de substâncias químicas sobre a porcentagem de germinação e o número de dias médios exigidos para a germinação de dois cultivares de quiabo (\*).

Tratamento	'Chifre-de-Veado'		'IAC 1022'	
	% de germinação	Nº médio de dias p/ germinação	% de germinação	Nº médio de dias p/ germinação
Álcool	93,50 a	8,73	49,00 a	8,76
Acetona	81,00 ab	7,99	63,00 b	9,74
Ácido sulfúrico	89,00 a	8,23	53,00 a	10,50
Fosfato de cálcio	88,50 a	7,90	47,50 a	10,17
Bicarbonato	91,00 a	8,34	45,00 a	10,66
Água	93,00 a	8,45	57,00 a	9,60
Testemunha	78,00 b	8,42	31,00 c	9,73

(\*) Numa coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O ácido sulfúrico amolece o tegumento de sementes duras. No presente estudo, entretanto, o efeito do ácido sulfúrico foi semelhante ao dos demais tratamentos, nos dois cultivares usados. O ácido sulfúrico não conseguiu alterar o tecido esclerenquimatoso (figuras 1, 3) que compõe os tegumentos.

Os tratamentos de imersão das sementes em soluções 0,1 molar de fosfato de cálcio e bicarbonato de sódio foram incluídos no experimento para verificar-lhes a possibilidade de quebrar a impermeabilidade na região da micrópila (figura 2), que

impede a rápida embebição das sementes. Os resultados obtidos foram semelhantes aos dos demais tratamentos.

A imersão das sementes em água, como preconizam alguns autores, mostrou-se eficiente, sendo igual aos demais tratamentos, e apenas inferior à acetona, no cultivar 'IAC 1022'.

As controvérsias existentes quanto à resposta das sementes do quiabeiro ao tratamento químico podem ser devidas aos diferentes cultivares usados pelos pesquisadores.

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho teve como finalidade testar o efeito do uso de substâncias químicas nas sementes de quiabeiro para acelerar a germinação, bem como o estudo de certos aspectos anatômicos dos tegumentos das sementes de quiabeiro.

Empregaram-se os cultivares 'Chifre-de-Veado' e 'IAC 1022'. Como tratamento das sementes foram utilizadas as seguintes substâncias: imersão das sementes em álcool a 95%, acetona a 95%, ácido sulfúrico a 50%, por 30 minutos, e fosfato de cálcio 0,1 M, bicarbonato de sódio 0,1 M e água, por 24 horas.

Nas condições deste estudo, podem-se tirar as seguintes conclusões:

1. Os dois cultivares utilizados comportam-se diferentemente, quando submetidos ao tratamento das sementes para uniformizar a germinação.

2. Na variedade 'Chifre-de-Veado', todos os tratamentos, com exceção da acetona, foram eficientes para uniformizar a germinação. Na variedade 'IAC 1022', todos os tratamentos foram eficientes, sendo que a acetona apresentou o melhor resultado.

3. Os tratamentos utilizados não acelerarão a germinação das sementes dos dois cultivares.

4. Pelo método utilizado neste estudo, não se conseguiu evidenciar diferenças anatômicas entre os tegumentos das sementes dos cultivares.

## 6. SUMMARY

The objective of this study was to test the effect of the pre-treatment of okra seed on germination, as well as to study certain anatomic aspects of the okra seed coat.

The 'Chifre-de-Veado' and 'IAC 1022' varieties were used for this experiment. The following substances were used for the pre-treatment of the seeds: alcohol, acetone, sulfuric acid, calcium phosphate, bicarbonate of soda and water.

The following conclusions were draw from the results of this study:

1. The seeds of two varieties behave differently when sub-

mitted to pre-treatment.

2. For the 'Chifre-de-Veado' variety, all treatment with the exception of the acetone, were equally efficient in giving uniform germination. For the 'IAC 1022' variety, all the treatments were equally efficient, but in this case, the acetone actually showed the best results.

3. None of the pre-treatments utilized accelerated the germination of the two varieties.

4. Based on the methods used in this study, there is no evidence that anatomic differences exist between the two varieties.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ANDERSON, W.H., CAROLUS, R.L. & WATSON, D.P. The germination of okra seed as influenced by treatment with acetone and alcohol. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, New York, 62: 427-432. 1953..
2. AROEIRA, Jurema S. Dormência e conservação de sementes de algumas plantas frutíferas. *Experientiae*, Viçosa, 2 (3) 51-609. 1962.
3. EDMOND, J.B. & DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, New York, 71: 423-434. 1958.
4. EDMOND, J.B. & DRAPALA, W.J. The effect of temperature, immersion in acetone, and sulfuric acid on germination of five varieties of okra seed. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, New York, 74: 601-606. 1959.
5. GRIESBACK, R. & VOTH, P.D. On dormancy and seed germination in *Hemerocallis*. *Bot. Gaz.*, Illinois, 118: 233 - 237. 1957.
6. GURGEL, J.T.A. & MITTIDIERI, J. Pré-tratamento das sementes do quiabeiro para acelerar e uniformizar a germinação. *Rev. de Agr.*, Piracicaba, 30: 173-184. 1955.
7. JOHNSTON, A. The germination of malvaceous seed. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 26: 63. 1949.
8. MAYER, A.M. & MAYBER, A.O. *The germination of seeds*. London, Pergamon Press, 1966. 235 p.



9. MITTIDIERI, J. & FERRAZ, E.C. Variabilidade das sementes de quiabeiro antes da maturação dos frutos. *Rev. de Agr.*, Piracicaba, 37: 17-19. 1962.
10. STEINBAUER, C.E. Methods of scarifying sweet potato seeds. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, New York, 35: 606-608. 1938.