

MATURAÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE ALGODEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)*

Élio José Alves
José Carlos Enrique Olivera Begazo
Claudio Manuel da Silva
Carlos Sigueyuki Sediyama**

1. INTRODUÇÃO

O tipo de crescimento do algodoeiro, possibilitando a formação, maturidade e deiscência desuniforme dos frutos da base para o ápice da planta, permite que haja, nas condições e época de semeadura das principais regiões algodoeiras do Brasil, uma diferença de 60 dias, em média, entre a primeira e a última deiscência.

No óvulo fertilizado, várias transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais se processam, originando uma semente capaz de produzir outra planta.

O estágio de maturação das sementes tem sido avaliado mediante seu teor de umidade e/ou capacidade germinativa (11). Todavia, nos últimos anos, vários pesquisadores (4, 5) vêm apontando o peso da matéria seca da semente como o melhor índice de maturação, sendo unânimis em afirmar que o ponto de máximo peso de matéria seca da semente indica sua maturidade fisiológica.

Tem sido encontrado que o ponto de maturidade fisiológica em sementes de algodoeiro ocorre dos 40 aos 50 dias após a fecundação (5). No entanto, em trabalho conduzido no Brasil foi determinada a maturidade fisiológica das sementes de algodoeiro entre 56 e 70 dias após a fecundação (4).

Nesta espécie, além das condições ambientes (3), a posição do fruto na planta (1, 3) e a variedade dentro da espécie (11) contribuem para que existam diferenças no período de maturação.

A semente adquire maior qualidade na maturidade fisiológica quando ainda contém teores elevados de umidade. A partir deste ponto, o teor de umidade decresce rapidamente, e a qualidade da semente tende a declinar por causa de sua deterioração no campo e consequente perda de vigor.

Os conceitos de vigor da semente têm sido utilizados recentemente, visando a explicar a capacidade de desempenho das funções vitais da semente, inadequa-

* Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como um dos requisitos para a obtenção do título de «Magister Scientiae» em Fitotecnia.

Recebido para publicação em 04-05-1976.

** Respectivamente, Técnico do Ministério da Agricultura junto ao DEMA-Bahia, Professor Adjunto da U.F.V., Eng.^o-Agr.^o do AGIPLAN-MA/U.F.V. e Auxiliar de Ensino da U.F.V.

damente medida pelo teste padrão de germinação (6). Ele tem sido considerado como a condição de uma semente que está no auge de sua potencialidade, quando todos os atributos que possam prejudicar sua qualidade estão ausentes e aqueles que caracterizam uma boa semente estão presentes nas proporções certas, assegurando desempenho satisfatório na máxima variação das condições ambientais (7).

Nas avaliações de laboratório, a porcentagem de germinação tem sido correlacionada com o vigor das sementes (4). Para muitas espécies, a máxima porcentagem de germinação é atingida no ponto de maturidade fisiológica. No algodoeiro, algumas sementes apresentam germinação a partir de 22 a 28 dias após a fecundação, atingindo o máximo entre 40 e 75 dias (4, 5). Em seguida, a porcentagem de germinação tende a decrescer de acordo com as condições em que as sementes são mantidas (10).

Diversos autores (5) afirmam que os estádios de maturidade fisiológica, de máximo vigor e de máxima porcentagem de germinação são praticamente coincidentes para muitas espécies de sementes. Teoricamente, este deveria ser o ponto adequado para a colheita.

É objetivo deste trabalho estudar a maturação das sementes do algodoeiro nos terços inferior, médio e superior da planta, visando a determinar a maturidade fisiológica, a capacidade germinativa e o vigor das sementes em diferentes períodos após a fecundação do óvulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se o presente estudo na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, durante o ano agrícola 1974/75. O ensaio foi instalado no campo, aos 22 dias de outubro de 1974, sendo utilizadas as variedades de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) 'IAC-13-1' e 'IPEACO-SL 7'.

O solo utilizado para a condução do ensaio foi classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo, Câmbico, fase terraço.

No plantio, foram distribuídas 6 sementes a cada 0,20 de sulco, procedendo-se ao desbaste, posteriormente, para cinco plantas por metro. O espaçamento entre fileiras foi de 1 m.

O ensaio foi delineado em blocos casualizados, com 4 repetições, com parcelas subdivididas, sendo as variedades distribuídas nas parcelas, as épocas de colheita nas subparcelas e os terços da planta constituindo as subsubparcelas.

Por ocasião da floração, 20 flores em cada terço da planta, apresentando pétalas arroxeadas, denotando a fecundação do óvulo, foram etiquetadas num mesmo dia, totalizando 1 200 flores por terço e variedade, nas 4 repetições. Nas duas variedades, as etiquetagens foram realizadas em 22/01, 02/02 e 15/02, para os terços inferior, médio e superior, respectivamente.

A cada 5 dias após a fecundação, durante um período de 75 dias, realizaram-se coletas de 8 frutos em cada subparcela, que foram levados imediatamente ao laboratório, para retirada das sementes, sendo estas desfibradas manualmente. Sementes provenientes de dois frutos foram utilizadas para a determinação da umidade e da matéria seca. Assim, amostras de 25 sementes, por repetição, foram colocadas em pesa-filtros, previamente tarados, pesadas e levadas à estufa, regulada para funcionamento a 105°C, onde permaneciam durante 24 horas (4).

As pesagens dos materiais eram realizadas após o resfriamento em dessecadores contendo sílica-gel, efetuando-se, em seguida, o cálculo do peso médio de matéria seca por semente e do teor de umidade.

As sementes dos 6 frutos restantes foram secadas à sombra durante 48 horas e, em seguida, acondicionadas em envelopes-sacos e transferidas para uma câmara fria e seca, mantida a 10°C e 50% de umidade relativa. Nove dias depois, foram removidas para montagem dos testes de capacidade germinativa, velocidade de germinação e de primeira contagem.

No teste de capacidade germinativa, 25 sementes de cada subsubparcela foram dispostas em papel toalha umedecido e levadas para o germinador. As observações do teste, bem como a regulagem do germinador, obedeceram às Regras para Análise de Sementes (2).

No teste de velocidade de germinação, as sementes foram postas para germinar em bandejas de bordos altos, com leito de areia esterilizada e umedecida, com aproximadamente quatro centímetros de espessura. As sementes foram plantadas em sulcos rasos, o suficiente apenas para encobri-las. Os vasos foram

colocados, ao acaso, em germinador previamente regulado, efetuando-se contagens diárias das plântulas com hipocôtilo superior a 1 cm até que a germinação se completasse. O índice de vigor foi obtido pelo somatório dos produtos do número de plântulas normais retiradas a cada dia pelo inverso do número de dias após a montagem (8).

O teste de primeira contagem, cujo índice de vigor das sementes foi expresso em porcentagem de germinação, foi efetuado utilizando-se o teste padrão de germinação, montado para a determinação da capacidade germinativa. Para tanto, aos 4 dias após sua montagem, foram contadas as plântulas normais (10).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas Figuras 1 e 2 observa-se que o tempo requerido para o teor de umidade das sementes decrescer do nível de 80 - 90%, determinado aos 5 dias após a fecundação do óvulo, para 20 - 30%, determinado no ponto de máximo peso de matéria seca, atingido aos 70 dias nos diferentes terços da planta das duas variedades, foi de aproximadamente 65 dias. Resultados semelhantes foram obtidos em São Paulo (4).

O rápido decréscimo no teor de umidade da semente acompanhou a deiscência dos frutos, verificada a partir de 60 dias após a fecundação.

As análises de variância dos dados referentes às determinações do teor de umidade e da matéria seca reveiram efeitos significativos, ao nível de 1%, para os dias após a fecundação (épocas de colheita), apresentando, para a quantidade de matéria seca e para o teor de umidade, coeficientes de variação de 4,22% e 5,56%, respectivamente. Houve influência dos terços da planta, ao nível de 5%, apenas para a matéria seca. A falta de influência dos terços sobre o teor de umidade pode ser atribuída às condições climáticas mais favoráveis após a deiscência dos frutos. Neste caso, os resultados não chegam a contrariar os dados obtidos por outros autores (3), mostrando que a umidade da semente sofre maior influência do tempo e das condições de exposição, após a maturidade fisiológica, do que de qualquer outro fator.

Nas Figuras 1 e 2 observa-se a variação do peso da matéria seca das sementes, em função dos dias após a fecundação.

Nas condições do ensaio, o ponto de maturidade fisiológica está compreendido no período de 65 a 75 dias após a fecundação do óvulo, quando há maior quantidade de matéria seca nas sementes nos diferentes terços da planta. O decréscimo da quantidade de matéria seca da semente a partir do período de maturidade fisiológica, conforme se observa nas Figuras 1 e 2, provavelmente se deve à deterioração de campo, comum nas sementes que permaneceram no campo depois desse período (9).

Ao rápido decréscimo no teor de umidade, entre 65 e 75 dias, acompanhou a deiscência dos frutos. O teor de umidade da semente decresceu a níveis condizentes com os dados da colheita comercial do algodoeiro (5), ou seja, 15 a 20%.

Na Figura 3 encontram-se as porcentagens médias de germinação das sementes obtidas nos diferentes terços da planta das duas variedades. Verifica-se que as sementes foram capazes de germinar e produzir plântulas normais mesmo antes da deiscência dos frutos, o que ocorreu a partir de 60 dias após a fecundação. Após os 50 dias, a germinação das sementes aumentou rapidamente, atingindo um máximo aos 75 dias nos terços inferior e superior e aos 70 dias no terço médio da variedade 'IPEACO-SL 7'. Para as sementes do terço inferior da variedade 'IPEACO-SL 7' a germinação máxima foi atingida aos 70 dias e aos 75 dias, nos terços médio e superior.

A influência de dias após a fecundação e de terços da planta sobre a germinação da semente devem-se, no primeiro caso, às mudanças fisiológicas que ocorrem na semente durante o período de maturação, culminando com a maturidade fisiológica. A influência dos terços da planta tem sido atribuída à maior ou menor variação das condições ambientais após a deiscência dos frutos (3).

Observando-se as Figuras 3, 4 e 5, verifica-se que o vigor das sementes, medido pela velocidade de germinação, apresentou comportamento semelhante ao observado para a capacidade germinativa, em função dos dias após a fecundação. Aos 40 e 45 dias, o vigor das sementes foi inexpressivo ou mesmo nulo. A partir daí, começou a evoluir, atingindo valores máximos aos 75 dias, nos diferentes terços da variedade 'IAC-13-1'. As sementes do terço inferior da variedade 'IPEACO-SL 7' apresentaram máximo vigor aos 70 dias após a fecundação, e aos

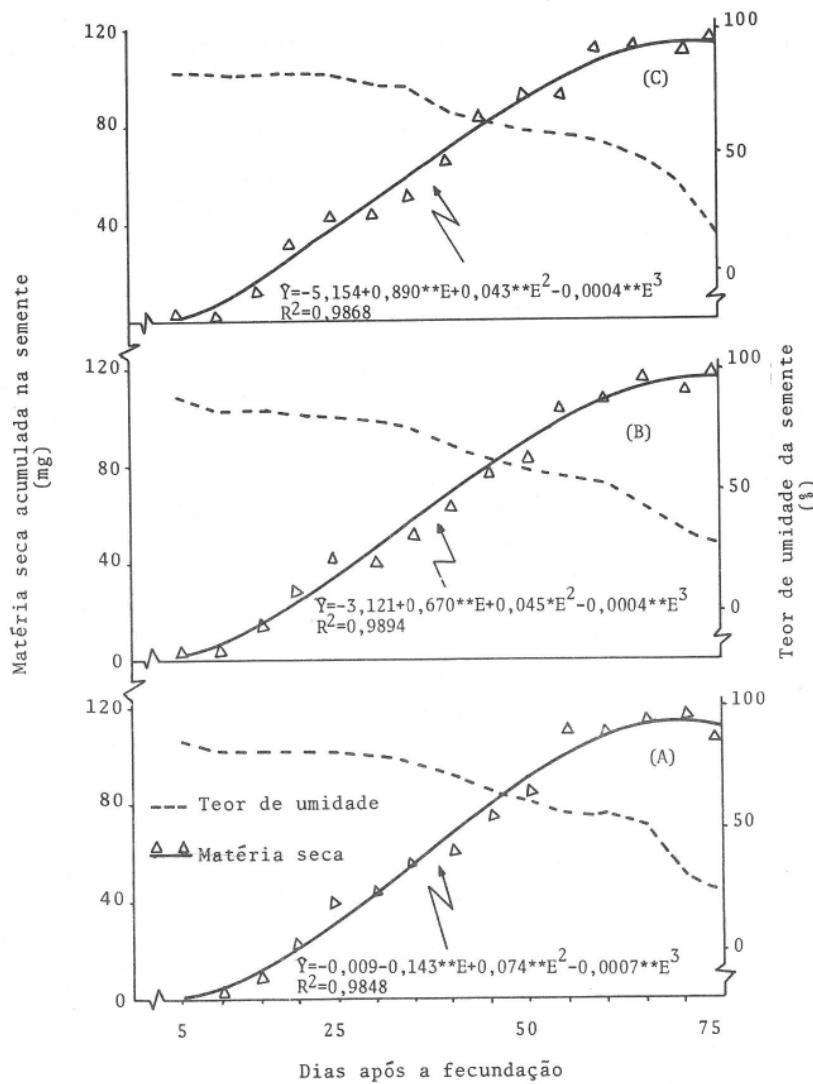


FIGURA 1 - Variação do teor de umidade (%) e da matéria seca da semente (mg) da variedade 'IAC-13-1', nos terços inferior (A), médio (B) e superior (C) da planta, em função do número de dias após a fecundação.

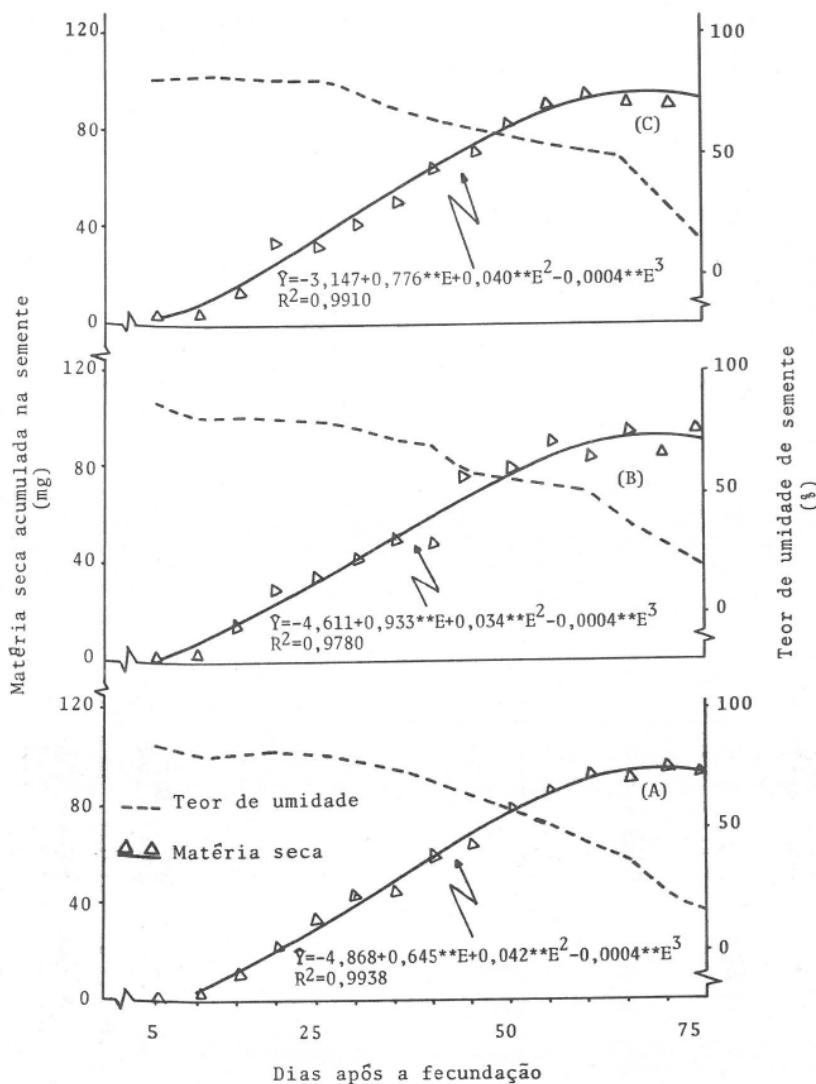


FIGURA 2 - Variação do teor de umidade (%) e da matéria seca da semente (mg) da variedade 'IPEACO-SL7', nos terços inferior (A), médio (B) e superior (C) da planta, em função do número de dias apôs a fecundação.

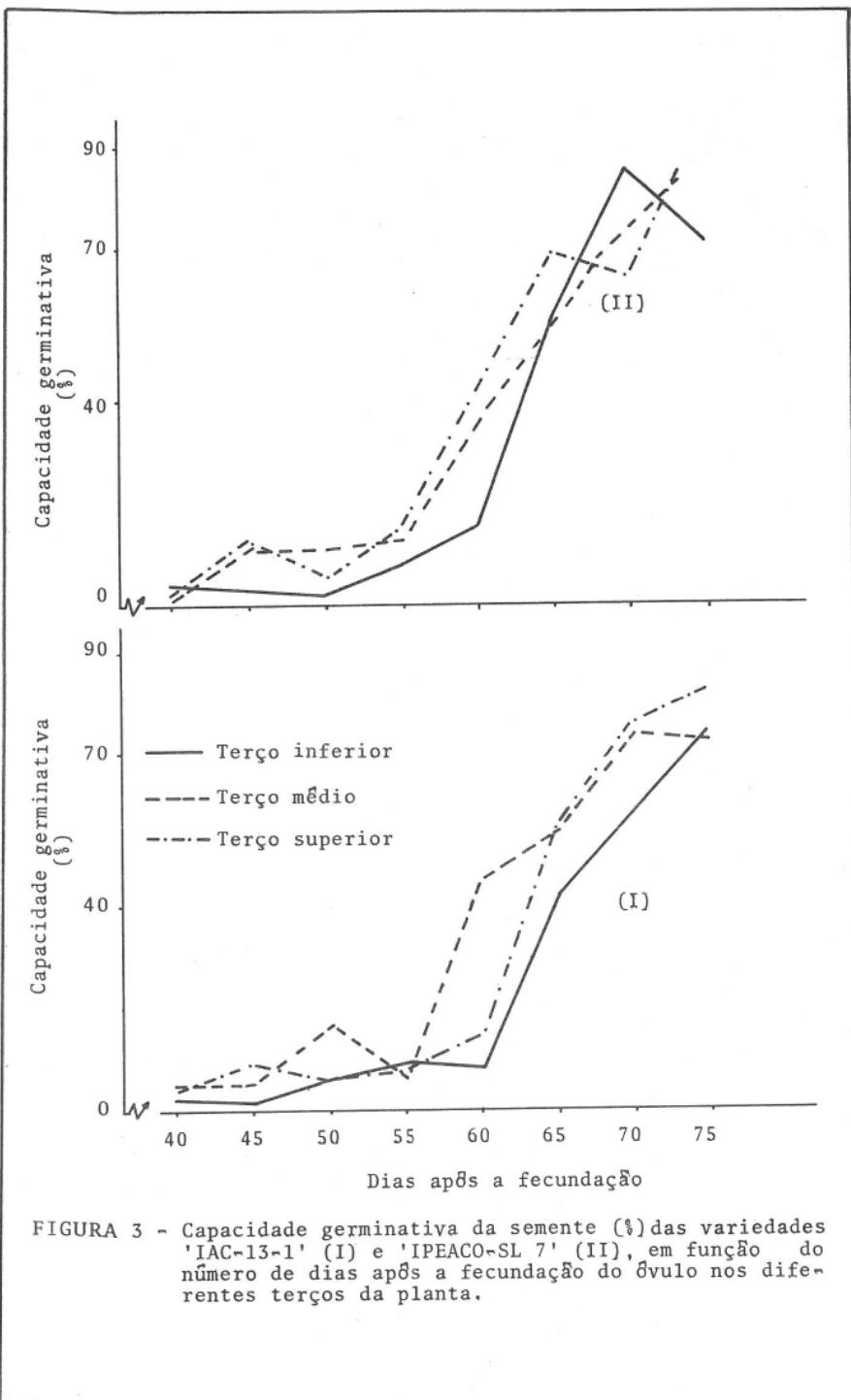


FIGURA 3 - Capacidade germinativa da semente (%) das variedades 'IAC-13-1' (I) e 'IPEACO-7' (II), em função do número de dias ap^{ós} a fecundação do óvulo nos diferentes terços da planta.

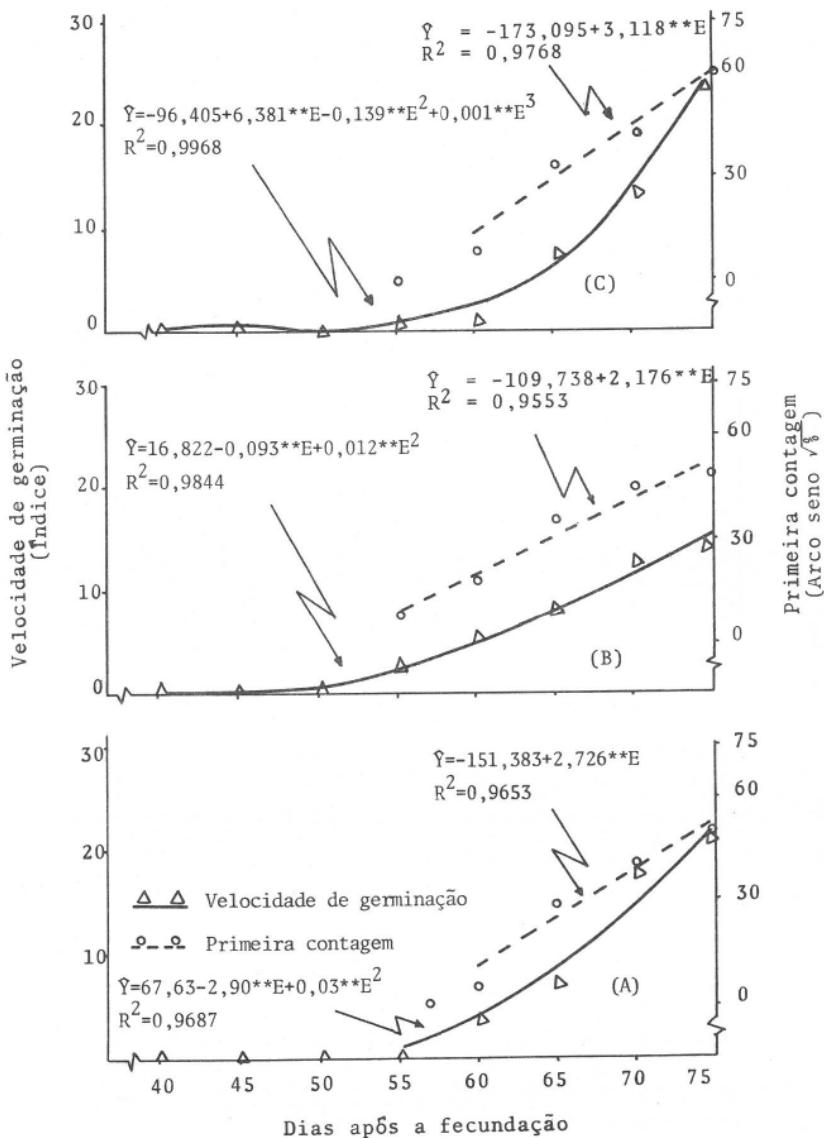


FIGURA 4 - Variação da velocidade de germinação (índice) e da primeira contagem ($X = \text{arco seno } \sqrt{\%}$) para a variedade 'IAC-13-1', nos terços inferior (A), médio (B) e superior (C) da planta, em função do número de dias apôs a fecundação.

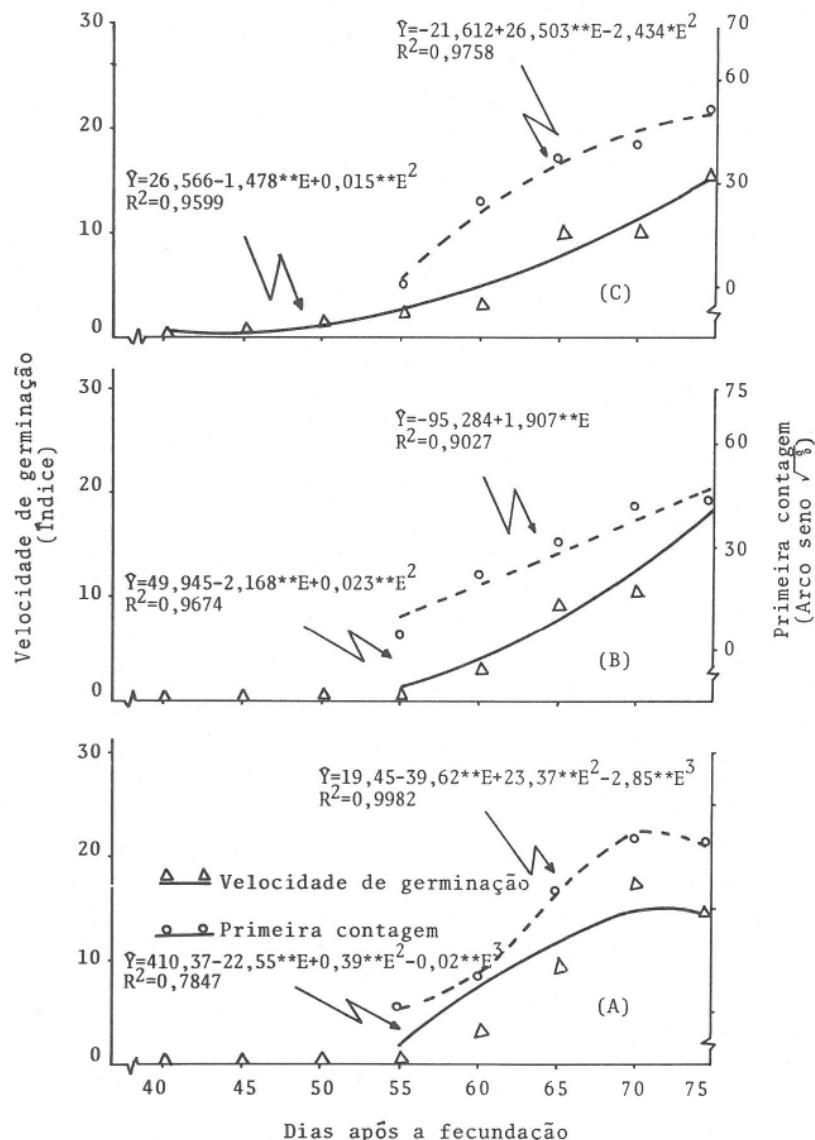


FIGURA 5 - Variação da velocidade de germinação (índice) e da primeira contagem ($X = \arco \operatorname{seno} \sqrt{\frac{t}{3}}$) para a variedade 'IPEACO-SL7', nos terços inferior (A), médio (B) e superior (C) da planta, em função do número de dias após a fecundação.

75 dias, nos terços médio e superior. A redução do vigor nas sementes do terço inferior da variedade 'IPEACO-SL 7', 70 dias após a fecundação, permite admitir como causa o início de sua deterioração, uma vez que, dependendo das condições climáticas e da variedade, o terço inferior da planta apresenta maior vulnerabilidade às intempéries.

Os dados obtidos no teste de primeira contagem revelam comportamento linear para todos os terços da variedade 'IAC-13-1' e para o terço médio da variedade 'IPEACO-SL 7'. Para os terços inferior e superior desta variedade houve efeito cúbico e quadrático, respectivamente (Figuras 4 e 5).

Este teste indica que o vigor das sementes cresceu de acordo com as épocas de colheita, à excessão do terço inferior da variedade 'IPEACO-SL 7', que declinou a partir dos 70 dias após a fecundação do óvulo. No terço superior desta variedade, o máximo vigor ocorreu os 75 dias após a fecundação. Nos diferentes terços da variedade 'IAC-13-1' e no terço médio da variedade 'IPEACO-SL 7', observou-se que não foi atingido o máximo vigor, no período estudado.

A redução do vigor das sementes é normalmente observada após a ocorrência do ponto de maturidade fisiológica (4, 5, 8, 10).

As Figuras 1, 2, 4 e 5 mostram que os períodos que compreendem os pontos de maturidade fisiológica e de máximo vigor das sementes de algodoeiro são praticamente coincidentes, na maioria dos casos estudados.

4. RESUMO

Conduziu-se na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, o estudo com as variedades de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) 'IAC-13-1' e 'IPEACO-SL 7', visando a determinar a maturidade fisiológica, a capacidade germinativa e o vigor das sementes em diferentes períodos após a fecundação do óvulo.

As flores foram etiquetadas nos terços inferior, médio e superior da planta, quando as pétalas se apresentavam com a coloração roxa, considerada como indício da fecundação. A partir daí, de 5 em 5 dias, durante um período de 75 dias, realizaram-se colheitas, para a determinação da qualidade da semente, no laboratório.

Verificou-se que o ponto de maturidade fisiológica das sementes do algodoeiro ocorreu no período de 65 a 75 dias após a fecundação do óvulo. Neste período, o teor médio de umidade das sementes foi de 20 a 40%.

As sementes produziram plântulas normais a partir de 40 dias após a fecundação, sendo a máxima germinação observada aos 65-75 dias, nos diferentes terços da planta.

As sementes apresentaram o máximo vigor aos 70-75 dias após a fecundação. Pelo teste de primeira contagem, apenas as sementes do terço inferior da variedade 'IPEACO-SL 7' atingiram o máximo vigor aos 70 e 75 dias após a fecundação. Nos diferentes terços da variedade 'IAC-13-1' e no terço médio da variedade 'IPEACO-SL 7', observou-se que as sementes não atingiram o máximo vigor, no período estudado.

5. SUMMARY

A study of physiological maturation, germinability and vigor of seeds of two cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) — «IAC-13-1» and «IPEACO-SL 7» — was carried out at the Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

Flowers were tagged in the upper, middle and lower thirds of the plant at the time of fertilization to keep track of the age of the seeds. Seeds were collected every five days for 75 days and were analyzed for quality.

Physiological maturity of seeds occurred from 65 to 75 days after tagging. At this time seed moisture averaged from 20 to 40%.

Seeds produced normal seedlings 40 days after tagging and thereafter, and the germination rate was at a maximum between 65 and 75 days in all thirds of the plants.

Seeds presented some vigor 40 days after tagging and the maximum vigor was shown between 70 and 75 days.

In the first count only seeds from the lower third of «IPEACO-SL 7» showed maximum vigor at 70 to 75 days. Seeds from all thirds of «IAC-13-1» and the

middle third of «IPEACO-SL 7» did not reach maximum vigor in the period studied.

6. LITERATURA CITADA

1. BOZHKOVA, Y. Investigation of the germinability of the progeny procedure from seed taken from different parts of the cotton plant. *Resteniev» dni Nauki*, Bulgaria, 8 (7): 85-91. 1971. In: FIELD CROP ABSTRACTS, London, 26 (2): 9, 1973 (Abstract 900).
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para Análise de Sementes*, (s.l.), 1967. 120 p.
3. CALDWELL, W.P. Preharvest environmental effects upon cotton seed quality deterioration. In: SHORT COURSE SEEDSMEN, Mississippi State University, 1962. p. 96-98.
4. CARVALHO, N.M. de. Maturação de sementes de algodão, (*Gossypium hirsutum* L.). *Semente*, 0: 4-7. 1973.
5. DELOUCHE, J.C. Seed maturation. In: *Handbook of seed technology*. Mississippi State University, 1971. p 17-23.
6. DELOUCHE, J.C. & W.P. CALDWELL, Seed vigor and vigor testes. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi State University, 1962. p 141-50.
7. ISELY, D. Vigour Tests: In: ISELY, D. *Annual Meeting*, 47 th, Mississippi, 1957. Proceedings, Association of Official Seed Analyst, Richmond, 1957. p. 177-182.
8. NOOGLE, G.R. Cotton seed quality. *Cotton Growing Review* 50 (1): 43-62. 1973.
9. PARKER, R.E. & CALDWELL, W.P. Prolonged exposure damages cottonseed and lint. *Mississippi Farm Research* 30(7): 6-8. 1967.
10. POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. Brasília, Ministério da Agricultura, AGIPLAN, 1974. 78 p.
11. SIMPSON, D.M. Dormancy and maturity of Cottonseed. *Journal of Agricultural Research* 50 (5): 429-434. 1935.