

MATURAÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE ALGODÃO, GOSSYPIUM HIRSUTUM L. LATIFOLIUM HUTCH*

RAIMUNDO BRAGA SOBRINHO**
MIGUEL BARREIRO NETO**
ELTON OLIVEIRA DOS SANTOS**

A cultura do algodoeiro apresenta uma série de problemas no decorrer do seu ciclo produtivo, dos quais a colheita destaca-se como uma das fases decisivas para um eficiente controle de qualidade.

As pesquisas realizadas no Brasil, na área de tecnologia de sementes de algodão, são ainda bastante escassas comparadas com a vasta área ocupada com o cultivo do algodoeiro no território nacional. Os progressos alcançados nos últimos anos na área de tecnologia de sementes permitem a determinação do período adequado de colheita, com base na qualidade fisiológica da semente. A maturação é um dos processos fisiológicos mais importantes na vida da semente. Nesta fase a semente atinge um ponto de maturação, que é aquele onde ela apresenta máxima qualidade fisiológica.

O estágio de maturação das sementes de algodão foi avaliado através do seu teor de umidade por SIMPSON (14) e SIMPSON & STONE (15). No entanto, mais recentemente, vários pesquisadores,

entre os quais CARVALHO (4), DELOUCHE (6) e ISELY (8), apontaram o peso da matéria seca da semente como sendo o mais seguro índice de maturação, sendo unânimes em afirmar que o ponto de máximo peso da matéria seca da semente indica sua maturidade fisiológica, e isto ocorre quando o teor de umidade da semente está acima daquele requerido para seu armazenamento.

CARVALHO (4) e ALVES (1) estudando a maturação de sementes de algodão das cultivares IAC 13-1 e IPEACO SL-7, determinaram que a maturidade fisiológica ocorre aos 56 e 75 dias, respectivamente, após a fecundação do óvulo.

Segundo NILES (9), o vigor pode ser baixo em razão da semente ter sido colhida imatura ou por causa da deterioração que ocorre no campo, após a semente ter atingido o ponto de maturidade fisiológica.

Trabalhos realizados por ROGERS (13), e SIMPSON & STONE (15), a partir da deiscência dos frutos, revelaram baixa porcentagem de germinação, quando a semente é colhida após condições climáticas desfavoráveis, o que indica a deterioração da semente no campo.

CALDWELL (3), PARKER & CLADWELL (10), SIMPSON (14) e WOO-

* Trabalho apresentado na IV Reunião de Algodoeiro Herbáceo para a Região Centro Sul. Uberaba. MG. Agosto de 1979.

** Pesquisadores da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. Caixa Postal, 174-58100. Campina Grande-PB.

DRUFF et alii (16), relacionando a qualidade da semente com os fatores do ambiente, observaram que a redução na capacidade germinativa e no vigor das sementes de algodão foram intensamente influenciadas por altas temperaturas e umidade relativa, no período de colheita.

Resultados obtidos por BOSHKOVA (2), sobre efeitos da posição do fruto na planta e da exposição do capulho ao ambiente, revelaram intensa influência desses fatores nos terços inferior, médio e superior da planta.

O presente trabalho tem como objetivo determinar os períodos de maturação fisiológica de sementes de algodoeiro herbáceo, cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, ambos amplamente cultivados no Nordeste do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campos de produção de sementes básicas do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão da EMBRAPA, no Campo Experimental de Surubim.

O município de Surubim está localizado na Região Agreste do Estado de Pernambuco a 7°50' de latitude sul, 35°43' de longitude oeste e 418,80 m de altitude, apresentando temperatura, precipitação e umidade relativa médias anuais de 24,7°C, 707,80 mm e 73,00%, respectivamente.

O solo onde foram implantados os experimentos classifica-se como franco arenoso, com 78% de areia, 10% de limo e 12% de argila.

A adubação básica no plantio, 40-40-10, foi baseada na análise química do solo, sendo metade do nitrogênio, todo fósforo e potássio aplicado por ocasião do plantio e o restante após 35 dias da emergência.

Foram tomados, durante todo o ciclo da cultura, os dados médios relativos a precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, a fim de que fossem comparadas as variações destes parâmetros com o comportamento das cultivares no campo.

As cultivares estudadas foram BR-1 e ALLEN 333/57, pertencentes à espécie *Gossypium hirsutum* r. *latifolium* Hutch.

A cultivar BR-1 foi obtida pelo CNP-Algodão e é recomendada para as regiões agrestes dos Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e algumas regiões de Minas Gerais e Goiás. A cultivar ALLEN 333/57, adaptada no Campo Experimental de Surubim, é amplamente cultivada no Nordeste do Brasil.

Para realização desse experimento foram separadas áreas de aproximadamente 3.000 m² em cada campo logo após o plantio. Em cada área, por ocasião da floração, foram etiquetadas 1.000 flores que se apresentavam com as pétalas enroxadas denotando a fecundação do óvulo, GRIDDI-PAPP (7). Essa operação foi realizada em um só dia para que fossem evitadas diferenças quanto à abertura do botão floral.

Os tratos culturais obedeceram às recomendações básicas para a cultura, ou seja, duas capinas nos primeiros 60 dias e uma última antes da colheita.

A cada sete dias, após a fecundação do óvulo, até 98 dias subseqüentes, foram colhidos frutos ao acaso, os quais eram levados imediatamente ao laboratório para a retirada das sementes, que foram desfiadas à mão.

As seguintes determinações foram obtidas em cada amostra colhida:

- a) peso de 100 sementes;
- b) porcentagem de umidade;
- c) matéria seca;
- d) germinação;
- e) índice de vigor.

Para a determinação do peso de 100 sementes, utilizou-se o material ainda úmido, imediatamente após o desfibramento, sendo cada determinação feita com 4 repetições de 50 sementes.

A porcentagem de umidade foi feita na base do peso úmido, utilizando-se 4 repetições de 50 sementes acondicionadas em latas de alumínio e colocadas em estufa a 105°C, durante 24 horas. A porcentagem de matéria seca foi calculada com base nos resultados da umidade.

Parte das sementes retiradas das maçãs foram colocadas para secagem à sombra, para serem utilizadas para o teste de germinação e vigor. O teste de capacidade germinativa foi feito em papel marca GERMITEST, com 4 repetições de 50 sementes, postas em um germinador National, $28 \pm 2^\circ\text{C}$. A primeira contagem foi efetuada decorridos 4 dias, sendo as subseqüentes aos 8 e 12 dias, respectivamente. Para cada teste, foram separadas plântulas normais, anormais e deterioradas, conforme REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES (12).

Na determinação dos parâmetros relacionados com o vigor das sementes, foram utilizadas 4 amostras de 20 sementes, postas para germinar em papel GERMITEST em um germinador National a $28 \pm 2^\circ\text{C}$. A medição das plântulas em centímetro foi feita após 4 dias, a partir da ponta da radícula até a inserção dos cotilédones. O comprimento médio foi obtido, segundo POPINIGIS (11), somando todas as medidas tomadas para cada repetição pelo número de plântulas medidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios obtidos na determinação da maturidade fisiológica das sementes encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1

Valores médios de cinco caracteres estudados para determinação da maturação e qualidade fisiológica das sementes de algodoeiro herbáceo cultivar BR-1. Campo Experimental de Surubim-PE. 1978.

Dias após a Fecundação	Peso de 100 Sementes (g)	% de Umidade	% Matéria Seca	% de Germinação	Índice de Vigor
7	5,2	89,8	11,4	0	—
14	10,4	86,3	14,5	0	—
21	19,2	83,2	17,8	0	—
28	15,9	78,0	22,3	0	—
35	15,8	71,5	29,6	6	—
42	17,8	66,0	34,8	20	2,6
49	16,9	53,9	47,0	16	2,7
56	12,1	32,3	68,4	30	4,2
63	11,5	13,6	87,0	51	6,3
70	10,7	13,9	87,1	66	8,2
77	9,9	11,2	89,0	72	11,4
84	10,0	8,8	92,4	72	11,2
91	9,5	8,8	92,0	63	9,8
98	10,1	10,0	90,0	47	7,2

Peso Médio de Sementes

A Figura 1 mostra a variação do peso médio de 100 sementes das cultivares BR-1 e ALLEN 333/57. Observa-se que a cultivar ALLEN apresentou nos primeiros 7 dias após a fecundação uma superioridade de 50% sobre a cultivar BR-1, no que se refere à eficiência no preenchimento dos grãos. No entanto, após 15 dias, a taxa de acúmulo de peso da BR-1 foi superior ao da ALLEN, até aproximadamente 30 dias após a fecundação, enquanto que a ALLEN foi mais tardia, atingindo o máximo peso de 100 sementes, em torno de 40 dias após a fecundação do óvulo. Comparando os pontos de inflexão dos dois gráficos, nota-se que o decréscimo do peso é mais acentuado na BR-1. Isto denota, em termos médios, ser a ALLEN mais eficiente quanto ao acúmulo de umidade nas sementes. Este fato talvez explique a maior potencialidade da ALLEN, para resistir às condições periódicas de estiagem durante o seu ciclo produtivo.

Teor da Umidade e Matéria Seca

A Figura 2 mostra as variações dos teores de umidade e matéria seca das sementes das cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, em função do número de dias após a fecundação do óvulo.

TABELA 2

Valores médios de cinco caracteres estudados na determinação da maturação e qualidade fisiológica das sementes de algodoeiro herbáceo cultivar Allen 333/57. Campo Experimental de Surubim-PE. 1978.

Dias após a Fecundação	Peso de 100 Sementes (g)	% de Umidade	% Matéria Seca	% de Germinação	Índice de Vigor
7	9,3	88,6	11,4	0	—
14	19,2	83,5	16,5	0	—
21	16,3	79,2	20,8	0	—
28	18,4	75,0	25,0	1,5	—
35	20,2	66,5	33,5	2,0	—
42	17,2	52,7	47,3	29,0	3,5
49	15,2	42,4	57,6	63,0	6,1
56	10,1	28,1	71,9	75,0	10,3
63	10,0	7,1	92,8	78,0	11,1
70	10,1	7,7	92,3	67,0	10,5
77	10,4	7,9	92,1	58,0	9,4
84	10,5	10,9	89,1	60,0	9,3
91	10,4	10,8	89,2	57,0	9,0
98	10,1	9,3	90,7	51,0	9,1

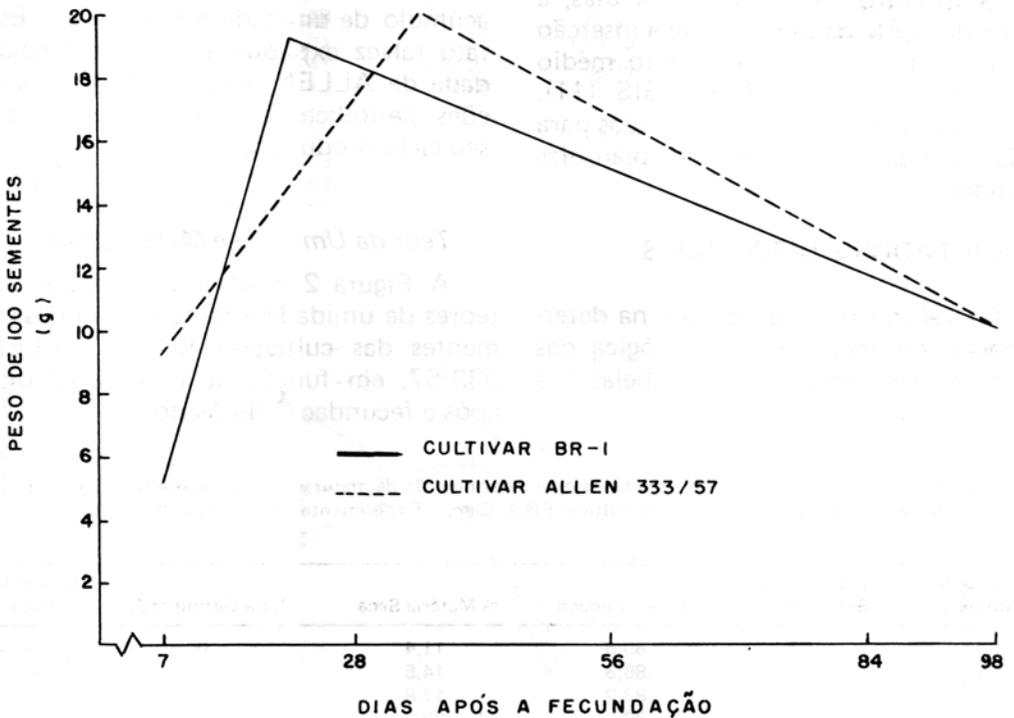


FIGURA 1 - VARIAÇÃO DO PESO MÉDIO DE 100 SEMENTES DAS CULTIVARES BR-1 E ALLEN 333/57, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE DIAS APÓS A FECUNDAÇÃO.

O tempo requerido para que as sementes reduzissem o teor de umidade de 89% aos 7 dias, após a fecundação para 9–13% no ponto de máximo peso da matéria seca, foi em torno de 80 dias para a BR-1 e 63 dias para a ALLEN.

O rápido decréscimo no teor de umidade da semente acompanhou a deiscência dos frutos verificada aos 45 dias após a fecundação para a ALLEN e 55 dias após para a BR-1.

A queda brusca da umidade das sementes da cultivar ALLEN 333/57, no período compreendido entre 56 e 84 dias após a fecundação, é explicada pela ocorrência de uma estiagem que se prolongou por mais de 30 dias nos meses de outubro e novembro de 1978, Figura 3.

Os resultados de trabalhos sobre maturação fisiológica de sementes são bastante discordantes com relação ao teor de umidade da semente, durante o ponto

de máximo peso seco. Segundo CARVALHO (4), ALVES (1), SIMPSON (14) e SIMPSON & STONE (15), ela varia de 14 a 40%. Estes estudos, entretanto, foram realizados em condições climáticas bastante diferentes daquelas onde o presente trabalho foi conduzido.

Teor da Umidade e Matéria Seca

A Figura 2 mostra as variações dos teores de umidade e matéria seca das sementes das cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, em função do número de dias após a fecundação do óvulo.

O tempo requerido para que as sementes reduzissem o teor de umidade de 89% aos 7 dias após a fecundação, para 9–13% no ponto de máximo peso da matéria seca, foi em torno de 80 dias para a BR-1 e 63 dias para a ALLEN.

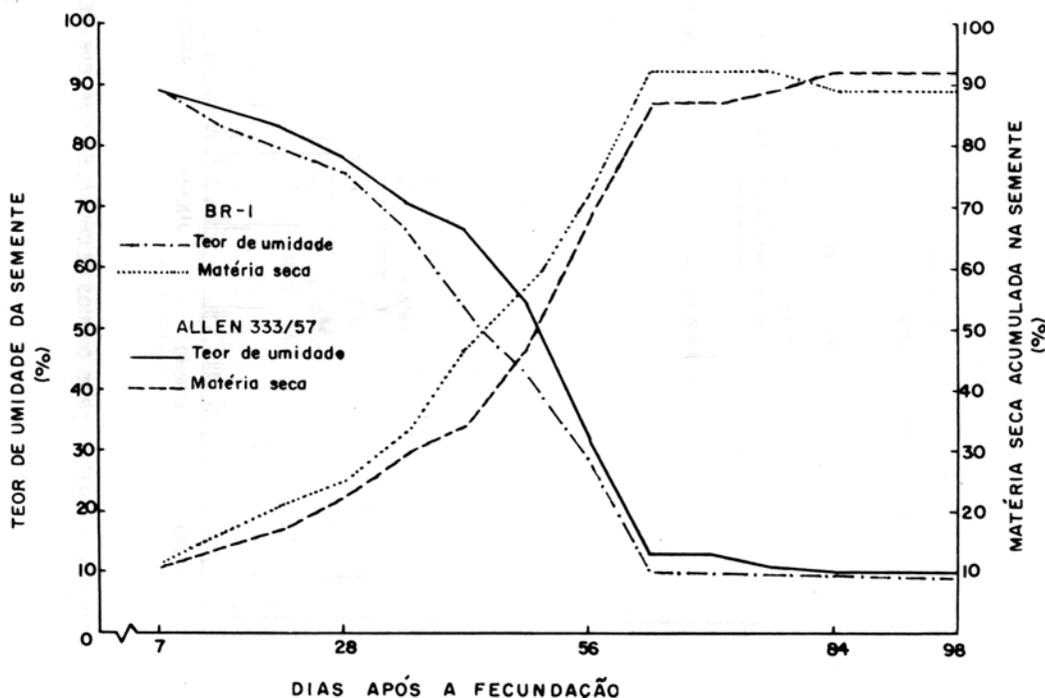


FIGURA 2 - VARIAÇÃO DOS TEORES DE UMIDADE E MATÉRIA SECA DAS SEMENTES DAS CULTIVARES BR-1 E ALLEN 333/57, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE DIAS APÓS A FECUNDAÇÃO

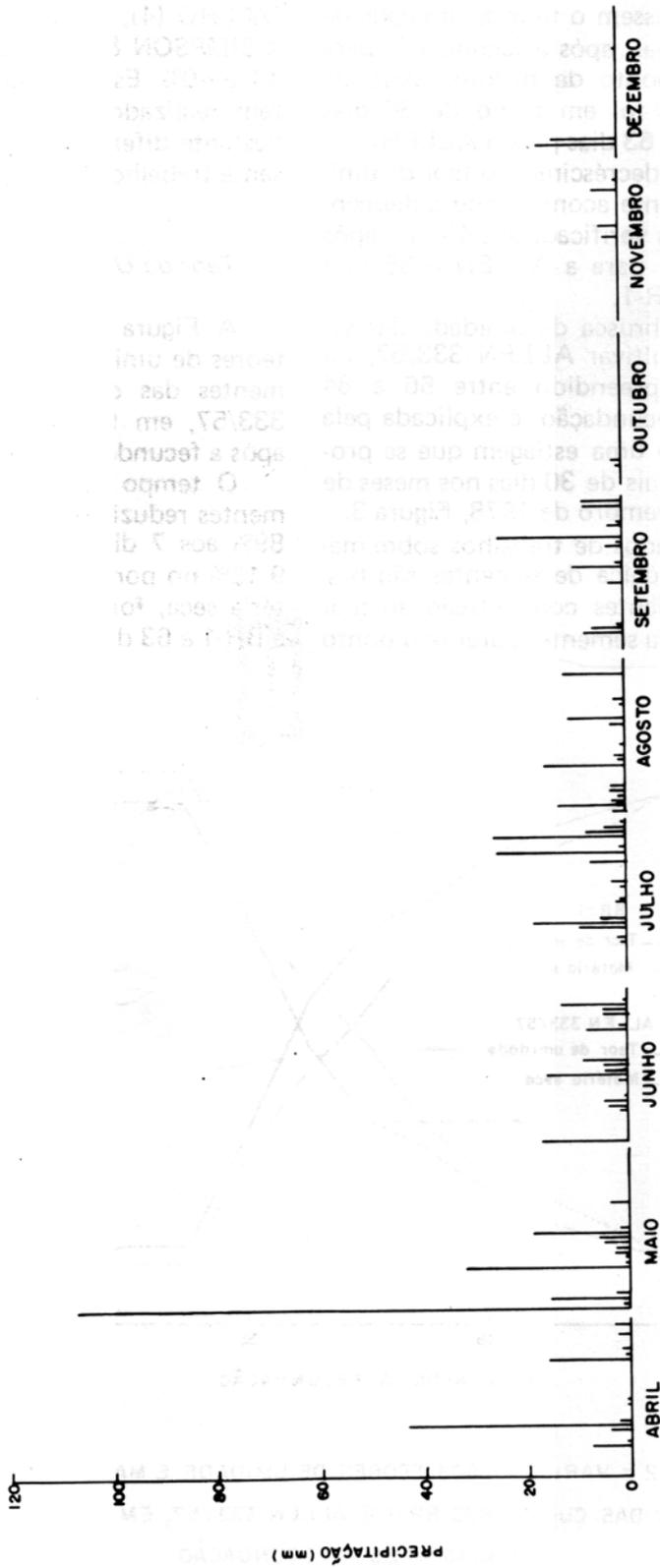


FIGURA 3 - MILIMETROS DIÁRIOS DE CHUVA, EM SURUBIM - PE, DURANTE O PERÍODO DE ABRIL A DEZEMBRO DE 1978

de tempo reduzidas e a precipitação total foi de 100 mm. A precipitação média mensal foi de 10 mm.

Em maio, houve uma precipitação de 100 mm em 10 dias, com uma precipitação média mensal de 10 mm.

Em julho, houve uma precipitação de 100 mm em 10 dias, com uma precipitação média mensal de 10 mm.

O rápido decréscimo no teor de umidade da semente acompanhou a deiscência dos frutos verificada aos 45 dias após a fecundação para a ALLEN e 55 dias após para a BR-1.

A queda brusca da umidade das sementes da cultivar ALLEN 333/57, no período compreendido entre 56 a 84 dias após a fecundação, é explicado pela ocorrência de uma estiagem que se prolongou por mais de 30 dias nos meses de outubro e novembro de 1978, Figura 3.

Os resultados de trabalhos sobre maturação fisiológica de sementes são bastante discordantes com relação ao teor de umidade da semente, durante o ponto de máximo peso seco. Segundo CARVALHO (4), ALVES (1), SIMPSON (14) e SIMPSON & STONE (15), ela varia de 14 a 40%. Estes estudos, entretanto, foram realizados em condições climáticas bastante diferentes daquelas onde o presente trabalho foi conduzido.

Matéria Seca e Índice de Vigor

A Figura 5 mostra as variações da matéria seca acumulada e índice de vigor

das sementes das cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, em função do número de dias após a fecundação.

A cultivar BR-1 apresentou o seu máximo vigor em torno de 77 a 84 dias após a fecundação e a cultivar ALLEN mostrou seu máximo vigor aos 63 dias, ambos coincidindo com o máximo peso da matéria seca.

Comparando-se os gráficos da Figura 5, verifica-se que a cultivar BR-1 apresentou um acentuado declínio do seu vigor, após ter atingido o seu valor máximo, o contrário ocorrendo com a cultivar ALLEN, na qual este decréscimo de vigor aparece em menor proporção.

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, e levando-se em consideração que o ponto de máximo peso seco corresponde ao de máximo vigor, recomendam-se que as colheitas dos materiais estudados sejam executadas dos 77 aos 84 e dos 63 aos 70 dias após a fecundação do óvulo para as cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, respectivamente.

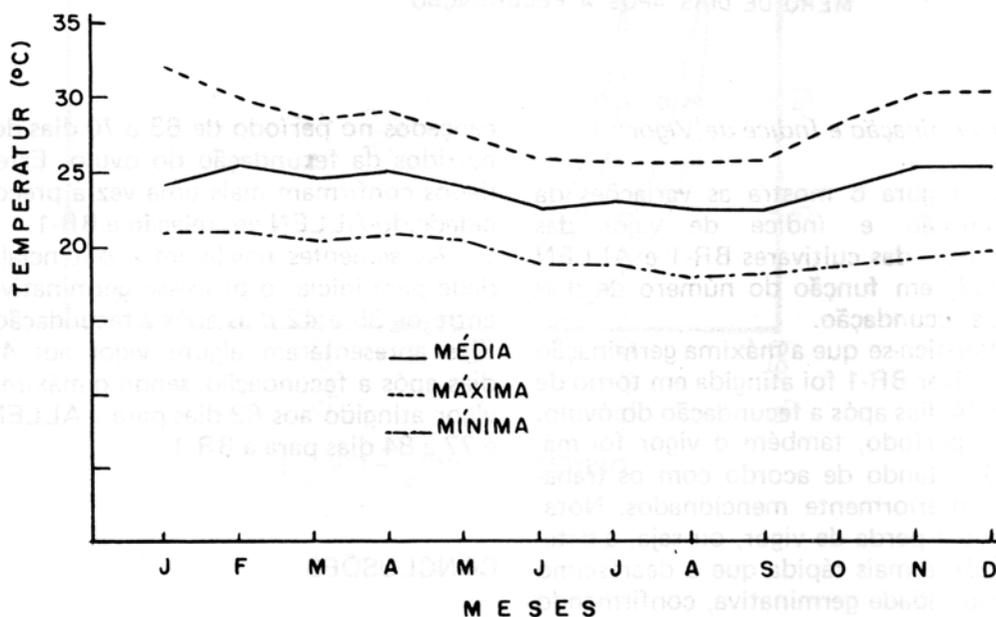


FIGURA 4 - Dados médios de temperatura no município de Surubim - PE no ano de 1978

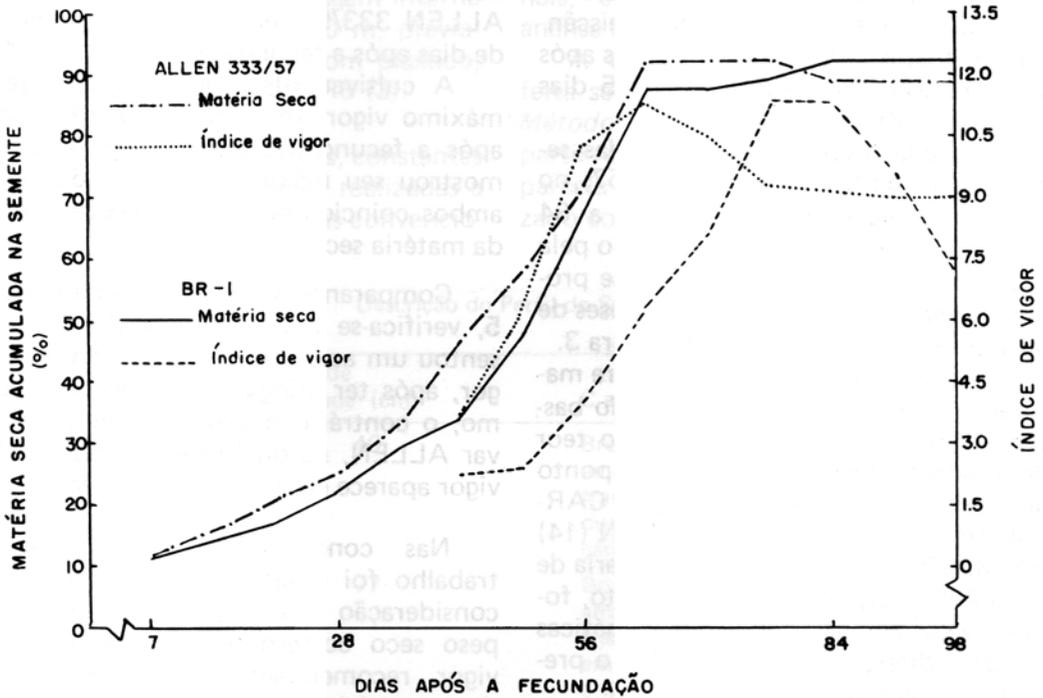


FIGURA 5 - VARIAÇÃO DA MATÉRIA SECA ACUMULADA E ÍNDICE DE VIGOR DAS SEMENTES DAS CULTIVARES BR-1 E ALLEN 333/57, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE DIAS APÓS A FECUNDAÇÃO.

Germinação e Índice de Vigor

A Figura 6 mostra as variações da germinação e índice de vigor das sementes das cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, em função do número de dias após a fecundação.

Verifica-se que a máxima germinação da cultivar BR-1 foi atingida em torno de 74 a 84 dias após a fecundação do óvulo. Neste período, também o vigor foi máximo, estando de acordo com os trabalhos anteriormente mencionados. Nota-se que a perda de vigor, ou seja, a deterioração é mais rápida que o decréscimo na capacidade germinativa, confirmando os resultados encontrados por DELOUCHE (5). As respostas obtidas para a cultivar ALLEN evidenciam que o máximo vigor e a máxima germinação foram al-

cançados no período de 63 a 70 dias decorridos da fecundação do óvulo. Estes dados confirmam mais uma vez a precocidade do ALLEN em relação à BR-1.

As sementes revelaram a potencialidade para iniciar o processo germinativo entre os 35 e 42 dias após a fecundação. Elas apresentaram algum vigor aos 42 dias após a fecundação, sendo o máximo vigor atingido aos 63 dias para a ALLEN e 77 a 84 dias para a BR-1.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos relativos ao estudo da maturação fisiológica de sementes de algodoeiro herbáceo, cultivares BR-1 e ALLEN 333/57, permitem concluir que:

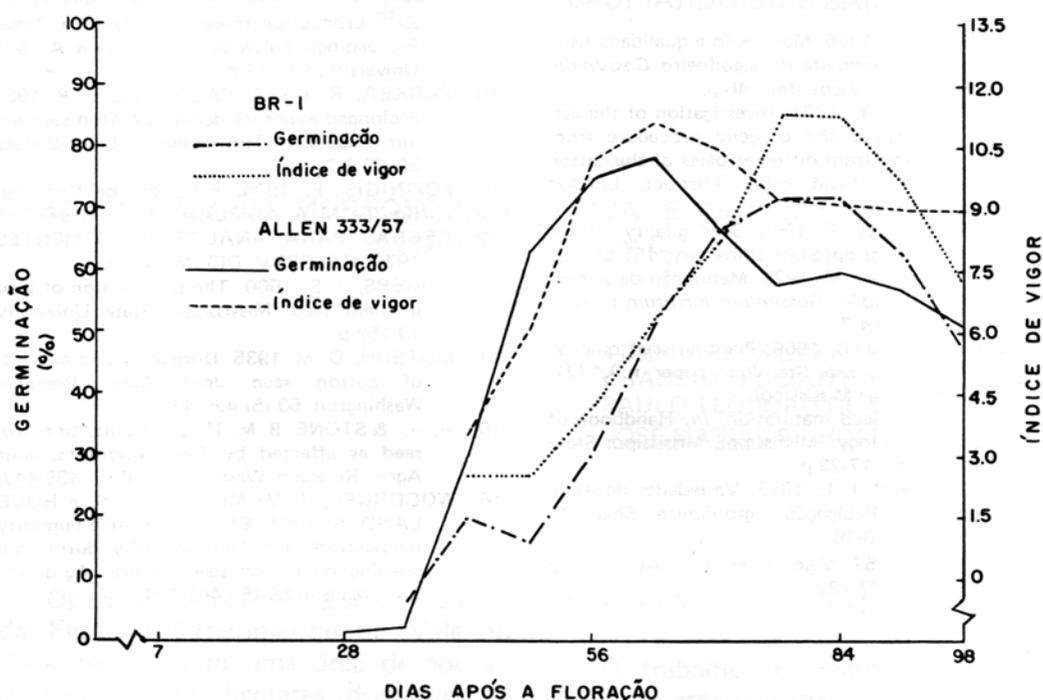


FIGURA 6 - VARIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E ÍNDICE DE VIGOR DAS SEMENTES DAS CULTIVARES BR-1 E ALLEN 333/57, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE DIAS APÓS A FECUNDAÇÃO.

1. A época adequada de colheita da cultivar BR-1 está em torno de 77 a 84 dias após a fecundação do óvulo, e da cultivar ALLEN 333/57 está em torno de 63 a 70 dias após a fecundação do óvulo, períodos que coincidem com a maturação fisiológica, ou seja, máximo peso seco, máximo vigor e máxima germinação.

2. A germinação para ambas as cultivares foi possível, decorridos 35 dias da fecundação do óvulo, mesmo sem submeter as sementes a qualquer tratamento especial.

3. Com relação ao vigor, somente foi detectado 42 dias após a fecundação para as duas cultivares.

4. Constatou-se uma ligeira precocidade da cultivar ALLEN sobre a BR-1.

SUMMARY

The physiological maturity of seed from two upland cotton cultivars (BR-1 and ALLEN 333-57) was determined in a field experiment at the Surubim Experimental Station Northeast Brazil.

The results showed that the best harvesting time for the BR-1 cultivar was between 77 to 84 days after the anthesis and for ALLEN 333-57 it was between 63 to 70 days and that these periods coincide with the physiological maturity of the seed.

Seed germination for both cultivars was possible to be obtained 35 days after the anthesis without any especial seed treatment — seed vigor was only detected 42 days after the anthesis in both cultivars.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, E. J. 1975. Maturação e qualidade fisiológica da semente do algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. Viçosa-MG. 46 p.
2. BOZHKOVA, Y. 1971. Investigation of the germinability of the progeny procedure from seed taken from different parts of the cotton plant, *In*: Field crop. Abstract. London 26 (2) 9.
3. CALDWELL, W. P. 1960. Seed quality. Mississippi. Mississippi State University, 151-58 p.
4. CARVALHO, N. M. 1973. Maturação de sementes de algodão, *Gossypium hirsutum* L. Rev. Semente. 0:4-7.
5. DELOUCHE, J. C. 1969. Planting seed quality. Miss. Agric. Esp. Sta. Jour. paper, n.º 1721. State College Mississippi.
6. — —. 1971. Seed maturation. *In*: Handbook of seed technology. Mississippi. Mississippi State University. 17-23 p.
7. GRIDDI-PAPP, I. L. 1973. Variedades de Algodoeiros. Divulgação agrônômica Shell. S. Paulo. 33:13-16.
8. ISELY, D. 1957. Vigor tests. Proc. Ass. of seed anal. 47: 177-182.
9. NILES, G. R. 1967. Cotton seed quality. *In*: 27th production research conference. Texas. Proceedings: Baltwide cotton Texas A & M University. 87-177 p.
10. PARKER, R. E. & CALDWELL, E. P. 1967. Prolonged exposure damages cotton seed and lint. Mississippi farm research, State College. 30 (7) 6-7.
11. POPINIGIS, F. 1974. Fisiologia de Sementes. Brasília, M. A. AGIPLAN, 78 p.
12. REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES. 1976. MA. DPNV. DISEM. 188 p.
13. ROGERS, J. S. 1960. The preservation of vigor in field seed. Mississippi. State University, 73-159 p.
14. SIMPSON, D. M. 1935. Dormancy and maturity of cotton seed. Jour. Agric. Research. Washington. 50 (5) 429-434.
15. — —, & STONE, B. M. 1935. Viability of cotton seed as affected by field conditions. Jour. Agric. Research. Washington, 50 (5) 435-447.
16. WOODRUFF, J. M; MOCAIN, F. S. e HOVELAND, S. 1961. Effect of relative humidity, temperature and light intensity during boll opening on cotton seed quality. Agronomy Jour. Madson 59 (5): 441-444.