CICLO VEGETATIVO DE CULTIVARES PAULISTAS DE ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.)

HELOISA HELENA DE ARAÚJO BARROS

Orientador: Prof. Dr. JAIRÓ TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz" da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril, 1982

Aos meus pais e
irmãos, ao Barros
e à Sílvia, com
carinho, dedico.

A G R A D E C I M E N T O S

O autor expressa seus agradecimentos às seguintes pessoas e instituições:

Com especial reconhecimento ao Professor Jairo Teixeira Mendes Abrahão pela amizade, compreensão, estímulo e constante orientação, em todas as fases do curso.

Ao Professor Edvaldo Mesquita Beltrão pela oportunidade oferecida.

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" pelo curso de Pós-Graduação.

À Coordenação do Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior/Programa Institucional de Capacitação de Docentes pela bolsa de estudos concedida.

À Seção de Tecnologia de Fibras do Instituto Agrônomo de São Paulo na pessoa do Engº Agrº Jesuína B. C. Wiesel.

À Mirtes Lourdes Colombero pelo apoio amigo e incentivo.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura na pessoa do Sr. Salvador Ferraz pela amizade e atenção dedicadas.

Aos meus pais e irmãos pelo estímulo e confiança
constantes.

Ao Barros e à Sílvia Helena por tudo.

Í N D I C E

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xii
SUMMARY.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Ciclo vegetativo.....	3
2.2. Influência dos elementos climáticos sobre as fases do ciclo.....	9
2.2.1. Germinação e desenvolvimento inicial..	9
2.2.2. Desenvolvimento vegetativo.....	16
2.2.3. Florescimento e frutificação.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS ;.....	28
3.1. Cultivares.....	28
3.2. Instalação da cultura.....	29
3.2.1. Local.....	29
3.2.2. Parcelas.....	31
3.2.3. Espaçamento.....	31
3.2.4. Sementes.....	31
3.2.5. Semeadura.....	31
3.2.6. Adubação.....	32
3.3. Condução da cultura.....	32
3.3.1. Controle de plantas daninhas.....	32

	Página
3.3.2. Desbaste.....	33
3.3.3. Adubação em cobertura.....	33
3.3.4. Irrigações.....	33
3.3.5. Controle de pragas.....	33
3.4. Variáveis climáticas.....	34
3.4.1. Temperatura.....	34
3.4.2. Insolação.....	34
3.4.3. Precipitação pluvial.....	35
3.5. Determinações relativas ao desenvolvimento das plantas.....	35
3.5.1. Fases do ciclo evolutivo.....	35
3.5.1.1. Da semeadura à emergência....	35
3.5.1.2. Das 1 ^{as} folhas verdadeiras ao primeiro botão floral.....	36
3.5.1.3. Do primeiro botão floral à primeira flor.....	36
3.5.1.4. Da primeira maçã ao primeiro capulho.....	36
3.5.1.5. Do primeiro capulho ao último	37
3.5.1.6. Da emergência ao final da colheita.....	37
3.5.2. Alturas das plantas.....	37
3.5.3. Total das formações.....	37
3.5.4. Produção por planta.....	38

3.5.5. Produção total.....	38
3.5.6. Características agronômicas de labora- tório.....	38
3.5.6.1. Peso de um capulho.....	38
3.5.6.2. Índice de sementes.....	39
3.5.6.3. Porcentagem de fibras.....	39
3.5.6.4. Índice de fibra.....	39
3.5.7. Características tecnológicas das fibras	39
3.5.7.1. Comprimento.....	39
3.5.7.2. Uniformidade.....	40
3.5.7.3. Índice de finura.....	40
3.5.7.4. Resistência.....	40
3.5.7.5. Maturidade.....	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1. Determinações relativas ao ciclo vegetativo..	42
4.1.1. Cultivar IAC-17.....	42
4.1.2. Cultivar IAC-18.....	47
4.2. Influência dos elementos climáticos sobre o desenvolvimento das plantas.....	51
4.2.1. Fases do ciclo.....	51
4.2.2. Altura das plantas.....	61
4.2.3. Total de formações.....	63
4.2.3.1. Cultivar IAC-17.....	63
4.2.3.2. Cultivar IAC-18.....	68

Página

4.2.4. Produção por planta.....	74
4.2.5. Produção total.....	75
4.2.6. Características agronômicas de labora- tório.....	75
4.2.7. Características tecnológicas das fibras	77
5. CONCLUSAO.....	80
6. LITERATURA CITADA.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Análise química do solo.....	30
2	Médias e intervalos de confiança (5%) das <u>fa</u> ses do ciclo vegetativo do cv IAC-17.....	43
3	Médias e intervalos de confiança (5%) das <u>fa</u> ses do ciclo vegetativo do cv IAC-18.....	48
4	Dados de temperatura máxima (°C) durante o <u>ci</u> clo vegetativo da cultura.....	52
5	Dados de temperatura média (°C) durante o <u>ci</u> clo vegetativo da cultura.....	53
6	Dados de temperatura mínima (°C) durante o <u>ci</u> clo vegetativo da cultura.....	54
7	Dados de insolação (horas/décimos) durante o desenvolvimento da cultura.....	55
8	Dados de precipitação (mm/altura) durante o desenvolvimento da cultura.....	56
9	Valores de temperaturas máxima, mínima e <u>mé</u> - <u>dia</u> , precipitação pluvial e insolação <u>ocorren</u> <u>tes</u> durante as fases do ciclo do cv IAC-17....	57
10	Valores de temperaturas máxima, mínima e <u>mé</u> - <u>dia</u> , precipitação pluvial e insolação <u>ocorren</u> <u>tes</u> durante as fases do ciclo do cv IAC-18...	58

Tabela		Página
11	Dados relativos ao crescimento em altura das plantas dos cultivares IAC-17 e IAC-18 (média de 60 plantas).....	62
12	Dados relativos as contagens periódicas de botões, flores, maçãs e capulhos formados e caídos do cultivar IAC-17.....	65
13	Número total e dados em porcentagem de botões, maçãs e capulhos formados e caídos do cv IAC-17.....	67
14	Dados relativos as contagens periódicas de botões, flores, maçãs e capulhos formados e caídos do cultivar IAC-18.....	70
15	Número total e dados em porcentagem de botões, maçãs e capulhos formados e caídos do cv IAC-18.....	71
16	Características agronômicas de laboratório Valores de amostras e médias, do cultivar IAC-17.....	76
17	Características agronômicas de laboratório . Valores de amostras e médias, do cultivar IAC-18.....	76
18	Características tecnológicas de fibra. Valores de amostras e médias, do cv IAC-17.....	78
19	Características tecnológicas de fibra. Valores de amostras e médias, do cv IAC-18.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figuras		Página
1	Crescimento em altura das plantas dos cultivares IAC-17 e IAC-18 (média de 60 plantas).....	64
2	Gráfico da evolução da fase reprodutiva das plantas do cultivar IAC-17.....	69
3	Gráfico da evolução da fase reprodutiva das plantas do cultivar IAC-18.....	72
4	Demonstrativo da relação entre total de botões, maçãs, capulhos e abscisão de botões florais e maçãs dos cultivares IAC-17 e IAC-18.....	73

CICLO VEGETATIVO DE CULTIVARES PAULISTAS DE ALGODÃO

(*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*)

HELOISA HELENA DE ARAÚJO BARROS

Orientador:

Prof. Dr. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

RESUMO

Em área pertencente ao Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP, foi instalado um experimento no ano agrícola 1980/81, com a finalidade de caracterizar o ciclo vegetativo de dois cultivares de algodão (*G. hirsutum* L. raça *latifolium*) o IAC-17 e o IAC-18, através do estudo de suas fases dentro das condições ambientais ocorrentes.

As observações foram feitas em 60 plantas de cada cultivar, marcadas no início do ciclo. Os limites de cada uma das fases foram previamente estabelecidos, e, na avaliação do comportamento dos cultivares em relação às condições ambientais, fizeram-se registros com intervalos de três dias dos seguintes caracteres: altura das plantas, número de botões, flores, maçãs e capulhos, e, abscisão de botões e ma-

ças. Foram determinados, também, produção por planta, produção total, caracteres agronômicos de laboratório e tecnológicos de fibras.

Os resultados referentes aos caracteres estudados demonstraram que as condições ambientais foram normais, possibilitando concluir que para a época e local, as durações médias encontradas para cada uma das fases foram representativas, caracterizando em conjunto o ciclo dos dois cultivares, conforme segue:

Fases do ciclo	IAC-17	IAC-18
. Emergência.....	8,5 ± 2,17	8,5 ± 2,17
. Desenvolvimento vegetativo.....	37,0 ± 1,13	35,5 ± 1,14
. Formação do botão floral.....	26,7 ± 0,96	25,6 ± 0,85
. Frutificação.....	63,9 ± 0,83	61,5 ± 0,81
. Deiscência.....	32,2 ± 0,75	32,6 ± 0,81

VEGETATIVE CYCLE OF "PAULISTAS" COTTON CULTIVARS

(*Gossypium hirsutum* L. race *latifolium*)

Author: HELOISA HELENA DE ARAÚJO BARROS

Adviser: Dr. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

SUMMARY

This research aimed to characterize the vegetative cycle of two cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L. race *latifolium*): IAC-17 and IAC-18, by studying the plant stages during the rainy season. The experiment was set in the Department of Agriculture and Horticulture, "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz" - University of São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil, in the agricultural year 1980/81.

The observations were done in 60 plants of each cultivar identified in the beginning of the cycle. The limits of each stage were previously determined and, in the evaluation of the behaviour of the cultivars in relation to the environmental conditions, records were made at 3-days intervals of the following characters: plant height, number of buds, flowers, bolls and open bolls, shedding of buds and bolls. Other parameters determined were: yield per plant, total yield, labora -

tory agricultural features, and technological features of fibers.

The results indicated that, for the conditions of the experiment, the intervals for all the stages were representative, thus characterizing the cycle of the cultivars as follows:

Stages	IAC-17	IAC-18
. Emergence.....	8.5 $\pm$ 2.17	8.5 $\pm$ 2.17
. Vegetative development.....	37.0 $\pm$ 1.13	35.5 $\pm$ 1.14
. Formation of the flowering bud...	26.7 $\pm$ 0.96	25.6 $\pm$ 0.85
. Fruiting.....	63.9 $\pm$ 0.83	61.5 $\pm$ 0.81
. Dehiscence.....	32.2 $\pm$ 0.75	32.6 $\pm$ 0.81

1. INTRODUÇÃO

O algodão é considerado a mais importante fibra têxtil natural, quer pela multiplicidade dos produtos dele originados, quer pela posição de destaque no setor sócio-econômico, uma vez que se encontra entre as principais culturas, na maioria dos países, nos quais se explora o seu cultivo comercial.

A produção brasileira de algodão em pluma no ano agrícola 1980/81, somada aos estoques remanescentes da safra anterior e às importações, perfaz uma oferta de 707,5 mil toneladas. Desse total a região Centro-Sul foi responsável por 78,0% o que equivale a um volume de 476 mil toneladas de pluma. O Estado de São Paulo como maior produtor nacional, contribuiu com 217 mil toneladas correspondendo a 480,8 mil toneladas de algodão em caroço, ocupando uma área de 259,8 mil hectares, com um rendimento de 1.851 kg por hectare (SÃO PAULO, 1981).

A maior rentabilidade econômica da cultura está condicionada principalmente a uma perfeita interação entre os elementos ambientais e o cultivar.

Com relação ao clima, o algodoeiro encontra em todo planalto paulista condições satisfatórias para o seu desenvolvimento e produção. A época de semeadura coincide com o início das chuvas e aumento da temperatura, proporcionando condições adequadas à germinação. O período de florescimento é favorecido pela ocorrência de dias ensolarados com temperatura crescente e umidade suficiente. No final do ciclo a temperatura mais amena e a radiação solar propiciam uma maturação e deiscência uniformes.

Embora os cultivares paulistas de algodão (*G. hirsutum* L. raça *latifolium*) não apresentem diferenças marcantes entre si, possuem caracteres próprios que os distinguem e que resultam não só dos fatores genéticos como também das condições ambientais, consideradas as principais causas da variabilidade do desenvolvimento das plantas de algodão e das características agrônômicas e tecnológicas da produção. Consequentemente, bons resultados para estas características indicam normalidade nas condições ambientais.

Com base no exposto, realizou-se o presente trabalho com a finalidade de caracterizar o ciclo vegetativo de dois cultivares paulistas de algodão, através do estudo de suas fases dentro das condições climáticas ocorrentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CICLO VEGETATIVO

O ciclo vegetativo do algodoeiro compreende as diversas fases de desenvolvimento da planta e são geralmente denominadas como fase de germinação, de desenvolvimento vegetativo e de frutificação que consta de dois períodos, o de formação do botão floral ou período de abotoamento e o de formação da maçã ou de capsulação que estende-se até a abertura dos frutos.

A duração de cada fase é bastante variável, verificando-se diferenças dentro e entre períodos determinadas principalmente pelas condições as quais foram expostas as plantas durante o seu ciclo evolutivo.

A literatura sobre o assunto é extensa, o que demonstra o interesse dos pesquisadores e quantifica a impor-

tância do mesmo.

Em suas informações sobre a cultura algodoeira no Estado de São Paulo, D'UTRA (1916) afirma que a semente do algodoeiro demanda 8 a 12 dias para germinar, a fase de floração começa 80 a 100 dias após, a maturação e deiscência dos frutos se dão entre 70 e 80 dias depois da floração, abrindo-se as cápsulas durante 2 a 3 meses.

BALLS (1919) estudando a fase de maturação em função das condições ambientais encontrou períodos médios de 42 dias para 'King Upland', de 51 dias para 'Egyptian Sultani' e de 48 dias para 'Afifi'.

Dados relativos a fase de frutificação foram também obtidos por MARTIN *et alii* (1923) que encontraram um intervalo de 23 a 33 dias entre o aparecimento do botão floral e a abertura da flor, enquanto o período de capsulação variou de 42 a 44 dias.

Resultados aproximados foram encontrados por LUDWIG (1931) trabalhando com cinco cultivares de algodão Upland, na Carolina do Sul. O período de desenvolvimento do botão floral variou de 22 a 26 dias e o de formação da maça de 52 a 65 dias.

De acordo com BROWN (1958) o tempo de duração das fases do ciclo é bastante variável em função da época de semeadura, do cultivar e das condições ambientais. Sob condições favoráveis as sementes germinam entre 4 e 10 dias após a semeadura; da emergência ao aparecimento dos botões florais

são necessários de 29 a 45 dias; daí até a antese somam - se mais 25 dias e para a última fase passam-se de 45 a 71 dias.

HINTZ e GREEN (1954) estudando a precocidade de três cultivares de algodão Upland, encontraram períodos de capsulação variando de 54,54 a 60,14 dias.

Para EATON (1955) o crescimento e desenvolvimento de plantas de algodão ocorrem dentro do intervalo de 5 a 8 semanas ou em um espaço de tempo mais longo principalmente quando algodões adaptados a dias curtos são expostos a condições de dias longos.

Algumas observações feitas por McNamara *et alii* citados por EATON (1955) relatam que o primeiro botão floral surge em cerca de 58 dias após a semeadura, a abertura da primeira flor se dá entre 23 e 30 dias depois, e da antese até a maturação da maçã são necessários de 40 a 60 dias.

SCHIMDT (1958) comparando dois cultivares em diferentes anos agrícolas, verificou que o início da colheita e a precocidade variaram mais em função do ano agrícola que em relação ao cultivar. Para o cultivar Campinas 817 no ano agrícola 50/51 a colheita de 50% do total foi alcançada aos 158 dias, enquanto que no ano agrícola 53/54 já aos 136 dias obtinha-se 50% do total.

Com o objetivo de encontrar um método que permitisse determinar com o máximo rigor as sucessivas fases do desenvolvimento interno do botão floral do algodoeiro, QUINTA NILHA *et alii* (1962) verificaram que nos cultivares de *G. hirs*

sutum L. cultivados em Moçambique, o período de formação dos botões florais foi de 37 dias e que os mesmos tornaram-se visíveis em torno de 28 dias antes da antese, desta até a abertura dos frutos foram necessários mais 53 dias.

MORRIS (1964) estudou a variação entre períodos de maturação de três linhagens de algodão Upland, em Uganda. As observações, consideradas como um todo, sugerem que o período é governado por um mecanismo fisiológico dependente da idade da planta, mais que por outros fatores. Sob condições de seca excessiva, durante o período de florescimento e frutificação, pode ocorrer um alongamento da fase. Não foram encontradas evidências que expliquem as diferenças entre os períodos de maturação das maçãs que surgem em uma mesma época, podendo provavelmente resultar de variações na posição da maçã na planta ou do micro-ambiente.

Segundo GRIDI-PAPP (1965) os cultivares paulistas de algodão iniciam o florescimento aos 50-60 dias, a abertura dos frutos se dá entre 110 e 120 dias e tanto o período de florescimento como o de abertura dos frutos duram aproximadamente 14 semanas.

PACHECO e RODRIGUEZ (1968) estudaram o desenvolvimento vegetativo do algodoeiro e em particular a fase de frutificação, nas condições do Vale do Yaqui, México, e constataram que os botões florais necessitaram de cerca de três semanas para se transformarem em maçãs e estas levaram aproximadamente seis semanas para formarem capulhos.

LAGIÈRE (1969) dividiu o ciclo de algodoeiro em cinco fases distintas, identificando-as como: fase de nascimento, que vai da germinação ao desprendimento dos cotilêdones com duração de 6-10 a 30 dias; fase de plântula, da anterior até o estágio de 3-4 folhas definitivas com 20-25 dias; fase pré-floração, do estágio de 3-4 folhas ao início da floração com cerca de 30-35 dias; fase de floração, com 50 a 70 dias e a de maturação, com 50 a 80 dias. O ciclo se completa de 166 a 205 dias dependendo das condições serem favoráveis ou menos propícias.

Estudando o crescimento e produção do algodão em condições de laboratório, sob oito regimes de temperaturas, HESKETH *et alii* (1972) observaram os seguintes intervalos: da sementeira ao aparecimento do primeiro botão floral, de 30 a 71 dias e deste estágio à antese da primeira flor de 22 a 73 dias. Em ambos os casos o aumento no número de dias esteve em relação direta com a diminuição da temperatura.

Em seu estudo sobre a influência de elementos meteorológicos sobre o ciclo e produção do algodoeiro, SILVA (1972) verificou que o alongamento do ciclo vegetativo pode ser provocado por variações na umidade relativa, luminosidade e temperatura.

BEASLEY (1975) desenvolveu pesquisa a respeito da morfologia das flores do algodão *G. hirsutum* cv. Acala SJ-1 e observou que o primeiro botão floral geralmente surgiu sobre o 7-9º nó, 35 a 40 dias após a emergência. Cerca de 20 a

25 dias foram requeridos para abertura da flor, e de 50 a 70 dias depois as fibras estavam maduras e exibiam uma parede secundária espessa.

Nos cultivares paulistas de algodão, de acordo com PASSOS (1977), o ciclo vegetativo é de 120 dias a partir da emergência até a abertura dos primeiros frutos. Segundo o autor, se as condições de temperatura e umidade forem adequadas a germinação se processa entre 4 e 10 dias; o florescimento se dá entre 40 e 60 dias e os primeiros capulhos aparecem 60 dias após a antese, podendo a colheita estender-se até os 200 dias.

Utilizando duas épocas de semeadura com diferença de 20 dias entre elas e dois tratamentos, um a céu aberto e o segundo com cobertura artificial, visando alterar para menos a incidência da radiação solar sobre a fase reprodutiva do algodoeiro, ABRAHÃO (1979), verificou que a emergência nos tratamentos a céu aberto em ambas as épocas deu-se após 10 dias da semeadura; o desenvolvimento vegetativo foi considerado normal para época e local, sendo no entanto mais intenso nas plantas da segunda semeadura; o primeiro botão floral surgiu aos 42 dias e a primeira flor 20 dias após; o início da abertura dos frutos ocorreu entre 125 e 128 dias de idade, alcançando o seu valor máximo aos 203 dias. Constatou ainda que nos tratamentos com cobertura o aparecimento dos primeiros capulhos deu-se com um atraso de 18 a 21 dias em relação aos tratamentos a céu aberto.

Estudando o ciclo fenológico do cultivar IAC13-1, em Barreiras, BA, OLIVEIRA (1979) determinou um início de floração entre 65 e 68 dias; os primeiros capulhos formaram - se entre 123 e 126 dias e o final da colheita aos 165 dias.

2.2. INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS SOBRE AS FASES DO CICLO

O efeito dos elementos climáticos sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas de algodão tem sido objeto de várias pesquisas, cujos resultados podem muitas vezes não coincidir, uma vez que cada experimento retrata uma condição diferente.

Os estudos podem relatar a influência de um parâmetro climático ou de vários elementos integrados sobre uma determinada fase ou ainda sobre todo o ciclo da planta.

2.2.1. GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL

A temperatura pode ser considerada como um elemento climático de grande importância na germinação e no desenvolvimento das plantas de algodão, intervindo na maior parte dos processos que ocorrem durante o ciclo vegetativo da planta.

CAMP e WALKER (1927) estudaram a influência de diferentes temperaturas do solo, no tempo requerido para ger-

minação e desenvolvimento dos "seedlings" e, verificaram, que o processo foi mais rápido entre 33°C e 34°C. As temperaturas de 40°C e 14°C ou abaixo foram consideradas limites desde que não permitiram a germinação. O maior crescimento das plântulas foi constatado quando as temperaturas encontravam-se em torno de 34°C.

Em condições de laboratório, LUDWIG (1932) verificou que o mínimo de temperatura para germinação foi de 12°C na qual obteve 30,7% de sementes germinadas. A 15°C o processo foi acelerado chegando a 71,7% de germinação.

De acordo com BROWN (1958) a 15,6°C as sementes germinam lentamente; dos 21,1°C a 29,4°C o processo ocorre quase normalmente; entre 35°C e 36,1°C a germinação e o desenvolvimento inicial podem ser muito rápidos, no entanto a alta temperatura afeta o metabolismo celular.

Trabalhando com oito regimes de temperaturas variando de 18°C a 39°C, ARNDT (1945) verificou maior rapidez no processo entre 33°C e 36°C, sendo este limitado por temperaturas mínima de 18°C e máxima de 39°C.

Para THARP (1961), nos cultivares de algodão Upland a germinação é antecipada e o crescimento das plântulas é mais intenso quando a temperatura encontra-se em torno de 34°C, tornando-se o processo mais lento e o crescimento anormal sempre que ocorrer qualquer desvio por pequeno que seja na temperatura ótima.

Trabalhando em placas de Petri, GRIDI-PAPP (1965)

obteve o máximo de sementes germinadas aliado à menor incidência de fungos entre 26° e 29°C; temperaturas superiores ativaram o processo e o crescimento inicial em detrimento da grossura das radículas.

WANJURA *et alii* (1967) em condições de campo com irrigação, trabalhando com sementes do cultivar 'Blight-master' (*G. hirsutum* L.) com cerca de 90% de germinação, constataram que o mínimo de temperatura para germinação encontrase em torno de 18°C.

LAGIÈRE (1969), teceu considerações a respeito das condições adequadas à germinação. Mesmo com umidade suficiente o processo não se inicia se a temperatura estiver abaixo de 15°C; ocorre lentamente entre 15°C e 25°C; é normal e rápida aos 30°C; torna-se quase nula acima dos 40°C e a semente é destruída quando a temperatura encontra-se entre 55°C e 60°C sob atmosfera úmida. O crescimento das plântulas é favorecido por temperaturas entre 25°C e 30°C.

Em Bet Dagan, Israel, usando o cultivar Acala 4-42 com 97,1% de germinação, LOMAS e SHASHOUA (1969), conduziram experimento cujos resultados demonstraram que a 17°C ou abaixo a germinação foi nula; considerada "inaceitável" entre 18°C e 20°C, e a 21°C ou acima obtiveram uma média "aceitável" com 60 a 70% de sementes germinadas.

Visando estabelecer condições adequadas para obtenção de cultivares precoces, LOW *et alii* (1969), submeteram sementes de algodão das espécies *G. hirsutum* L. e *G. bar-*

badense L. a diferentes regimes de temperatura e verificaram que a alta temperatura após a emergência provocou a elevação dos nós do ramo principal, o que concorreu para atrasar o flo rescimento. A indução da precocidade nos cultivares foi conse guida pelos autores, mantendo baixa as temperaturas diurna/no turna (24°/19°C), na primeira semana de idade das plantas.

Ainda com relação à influência das temperatu- ras máxima/mínima, ANDERSON (1971a) afirma que, o efeito da temperatura mínima é maior que o da máxima no que diz respei- to à emergência e desenvolvimento inicial. Sua afirmação se baseia nos resultados que obteve quando trabalhando na Austrá- lia, em ambiente de casa-de-vegetação, expôs plantas de algo- dão a máximas de 30°C e 27°C e manteve a temperatura mínima constante em 19°C e não obteve diferença significativa entre tratamentos. Ao expor as plantas aos mesmos regimes de tempe- raturas diurnas, porém com noturna de 13°C, verificou redução na velocidade de emergência. Observou ainda que no caso de am bas serem baixas o efeito foi altamente significativo, indi- cando que outros fatores tais como doenças e "stress" causa - dos pela umidade foram provavelmente responsáveis pela maior redução.

Continuando seus estudos sobre o efeito do am- biente nos primeiros estágios de desenvolvimento das plantas, ANDERSON (1971b) comparou dois regimes de temperaturas que con sistiram em parcelas mantidas sob temperatura mais baixa atra- vés de cobertura de alumínio laminado, alternadas com parce-

las sem proteção onde a temperatura sempre esteve mais alta. No primeiro tratamento constatou redução no número de plântulas emersas e retardamento na velocidade de emergência em relação ao segundo. Com referência à tolerância ao frio houve diferenças entre cultivares, que desapareceram até o início do florescimento.

Com relação aos cultivares paulistas de algodão, de acordo com PASSOS (1977) temperaturas do solo em torno de 15°C retardam e tornam imperfeita a germinação; entre 20°C e 30°C encontra-se a faixa ideal na qual o processo é acelerado, resultando em maior número de plantas por área.

OLIVEIRA (1979) considerou o crescimento inicial lento como sendo provavelmente resultante da oscilação entre as temperaturas máxima (37°C) e mínima (12°C).

O efeito de baixas temperaturas durante e após a germinação foi também estudado.

CHRISTIANSEN (1963) submeteu sementes de algodão a regimes de baixa temperatura e verificou que o resfriamento no momento da hidratação induziu ao abortamento das radículas enquanto o mesmo tratamento aplicado após a germinação causou danos no córtex da radícula.

Continuando os seus estudos sobre a influência de baixas temperaturas, CHRISTIANSEN (1967) afirmou que a sensibilidade ao frio varia com o estágio de desenvolvimento e que este coincidiu com o período de maior crescimento da radícula e elongação do hipocótilo, que ocorre entre 18 e 30 horas

após a germinação, sob temperatura de 31°C.

O efeito de baixas temperaturas após a germinação foi também estudado por MORAGHAN *et alii* (1968) que observaram atraso no ciclo e diminuição da área foliar das plantas.

POWELL e AMIM (1969) expuseram plantas de algodão a diferentes períodos de frio, para observar o efeito sobre o crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em diversos estágios. Os resultados obtidos demonstraram que o crescimento inicial foi reduzido com o aumento do número de horas de exposição, no entanto, posteriormente (aos 71 dias) as plantas apresentavam alturas semelhantes às demais. O peso da matéria seca dos tecidos da planta e o índice de frutificação foram significativamente afetados pelo tratamento de resfriamento:

Com relação ao estágio de maior sensibilidade, os autores constataram que as plântulas sofreram danos menores que as plantas em fases mais avançadas de desenvolvimento, sendo também de mais fácil recuperação após a injúria.

EL-ZAHAB *et alii* (1978) trabalhando com algodão egípcio obtiveram resultados, os quais permitiram sugerir que para avaliação da germinabilidade de sementes de algodão sob baixa temperatura, a condução do teste a 14°C com contagem após 6 dias, foi o método mais eficiente na diferenciação entre cultivares.

Além da temperatura outros fatores podem influir no processo de germinação.

MENDES (1944), referindo-se às condições climá

ticas do Estado de São Paulo em relação à cultura algodoeira ressalta a importância da umidade para germinação e desenvolvimento inicial das plantas. Segundo o autor o excesso ou a carência de umidade resultam na ausência de germinação e se esta já ocorreu, no pouco desenvolvimento das plântulas.

Opinião semelhante é expressa por EATON (1955) que considera o excesso de umidade responsável pelo retardamento ou inibição da germinação de sementes de algodão, possivelmente por restringir o oxigênio disponível, além do mais o crescimento e atividade da raiz podem ser limitados pela concentração de O_2 abaixo de 10%.

BROWN (1958) acrescenta que o crescimento das raízes sendo bloqueado pelo excesso de umidade, pode resultar em murchamento da planta nas fases posteriores quando ocorrer aumento na evaporação decorrente de mudanças climáticas, já que a capacidade de absorção das raízes foi reduzida.

Por outro lado a falta de umidade no solo é considerada um fator crítico para THARP (1961), uma vez que é impossível a germinação nesta condição.

Com referência à insolação, há pouca influência durante esta fase, a não ser pelo efeito de aquecer o solo, já que as plântulas ainda não fotossintetizam, desenvolvendo-se às expensas dos nutrientes armazenados em seus cotilédones. Se no entanto os plantios são densos ou sob sombras aglomeradas, o efeito da insuficiência da luz no início do desenvolvimento pode provocar a alongação das plantas.

2.2.2. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO

Durante este período, considerado também como fase de pré-floração, a temperatura do solo continua exercendo uma certa influência, dando-se no entanto maior importância às temperaturas do ar, que segundo THARP (1961) quando são inferiores a 15°C pouco contribuem para o crescimento, já as que excedem os 37,8°C, podem ser desfavoráveis, principalmente se persistirem durante alguns dias. A ocorrência de temperaturas mais elevadas durante mais da metade do período de crescimento poderá resultar em altura excessiva da planta devido a um maior alongamento dos internódios, o que pode concorrer para uma maior taxa de "shedding" nas fases subseqüentes.

De acordo com GRIDI-PAPP (1965) a paralização do crescimento pode ocorrer sob temperaturas inferiores a 20°C ou superiores a 37°C.

O efeito da baixa temperatura (10°C) sobre plantas de *G. hirsutum* L. foi estudado por CHRISTIANSEN e THOMAS (1969) em condições de casa-de-vegetação. Verificaram que a redução na altura das plantas foi condicionada ao tempo de exposição, ou seja, por 6, 4 e 2 dias a altura foi reduzida em 36, 14 e 5 centímetros, respectivamente.

LAGIÈRE (1969) afirma ser o crescimento das plantas favorecido por temperaturas entre 25°C e 30°C.

O teor de umidade durante o crescimento do

algodoeiro tem sua importância ligada principalmente ao desenvolvimento normal do sistema radicular, já que sob condições desfavoráveis ele tende a crescer mais em profundidade em detrimento do desenvolvimento geral.

KING (1922) encontrou correlação direta entre o crescimento em altura e o conteúdo de umidade.

Segundo LECOMTE *et alii* (1951) nas condições do Congo, o elemento determinante do crescimento e desenvolvimento das plantas é a precipitação, obtendo-se máxima altura entre a 11ª e 12ª semanas após a semeadura.

Conclusão semelhante foi tirada por DEMOL (1964). Para ele o crescimento em altura reage linearmente à precipitação, tendo a formação dos ramos comportamento equivalente.

Também OLIVEIRA (1979) trabalhando com o cultivar IAC13-1, comprovou ser a tendência de crescimento determinada pelos níveis de umidade, assim maior nível de umidade resultou em plantas mais altas.

A duração do período luminoso (fotoperíodo) tem pouca influência sobre os cultivares anuais de algodão. No entanto ORTOLANI (1965) relata que estes podem ser afetados tanto no crescimento como na produção.

MORAGHAN *et alii* (1968) estudaram a interação temperatura/fotoperíodo e constataram que dias curtos de 7,5 horas associados a temperaturas baixas mostraram-se impróprios ao desenvolvimento das plantas.

Ao contrário do fotoperíodo, a quantidade to -

tal de radiação solar que incide sobre as plantas tem efeito marcante sobre o crescimento, o que foi verificado por KNIGHT (1935) que usando sombreamento artificial provocou um aumento na altura das plantas. O mesmo foi relatado por DUNLAP (1945) sob condições de céu nublado, dias curtos e cultura densa.

Estas observações estão em harmonia com as de ABRAHÃO (1979) que constatou um crescimento anormal nas plantas sob cobertura artificial, além de internódios mais longos e folhas de um verde mais claro, quando comparadas àquelas sob insolação direta.

2.2.3. FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO

O florescimento e frutificação são considerados como as fases críticas da cultura em relação ao clima, uma vez que dele vai depender em grande parte a precocidade e o número de flores e frutos a se formar.

A produção final é determinada durante o primeiro mês de florescimento, isto porque durante este período ocorre o pegamento de 80 a 90% das flores (GRIDI-PAPP, 1965).

A temperatura e a umidade são os fatores que dirigem a floração, no entanto o efeito da luz tem sido relatado com freqüência principalmente referindo-se a diminuição da produção e aumento da taxa de "shedding".

SOWELL e ROUSE (1956) estudaram o comportamento de plantas de algodão expostas a temperaturas e fotoperío-

dos diversos e verificaram que períodos de luz de 18 horas com temperaturas diurna de 27°C e noturna de 22°C, proporcionaram produções normais, enquanto sob condições de temperatura e fotoperíodo menores ocorreu elevação na taxa de "shedding".

Para THARP (1961) no entanto, o período de desenvolvimento das gemas florais é apenas ligeiramente afetado pelas variações que se registram na temperatura média do ar , ou seja, se a duração do período de abotoamento é de cerca de 25 dias, poderá prolongar-se para 27 dias se as temperaturas forem mais baixas, ou reduzir-se para 23 dias sob temperaturas altas.

A influência da temperatura e do fotoperíodo sobre 36 cultivares de espécies do gênero *Gossypium*, foi estudada por MAUNEY e PHILLIPS (1963) para testar a capacidade de florescimento. Constataram que houve diferença considerável entre cultivares na sua tendência de iniciar a floração. Alguns foram induzidos por dias curtos, outros responderam prontamente às noites frias e três cultivares foram dirigidos por dias longos. Melhor desenvolvimento dos botões florais ocorreu sob condições de noites frias e dias curtos.

Os efeitos do ambiente sobre os cultivares refletiram-se de três maneiras: retardando ou impedindo a iniciação floral, provocando a descontinuidade de desenvolvimento do primórdio floral e causando abscisão de botões jovens.

Ainda com relação à precocidade, MAUNEY (1966) comprovou que o início do florescimento é afetado pelas condi

ções ambientais desde a germinação, podendo ser acelerado ou retardado pelas temperaturas noturnas; se na fase inicial forem muito baixas poderá ocorrer um atraso na iniciação floral, alongamento do ciclo e prejuízo na qualidade do produto. Maior intensidade no processo de floração foi verificada sob temperaturas de 32°C e 22°C diurna/noturna respectivamente.

A influência da temperatura noturna sobre o desenvolvimento das maçãs foi estudada por GIPSON e JOHAM (1969) que verificaram redução no comprimento e no teor de celulose da fibra, em maçãs desenvolvendo-se sob regime de baixas temperaturas.

Condição semelhante provocou redução no teor de óleo e nitrogênio da semente, além de diminuir a porcentagem de germinação (GIPSON e JOHAM, 1969).

CHRISTIANSEN e THOMAS (1969) acrescentaram que baixas temperaturas acarretaram retardamento no florescimento e na deiscência dos frutos diretamente proporcionais ao tempo de exposição ao frio.

O mesmo efeito pode ser observado no caso de ocorrência de alta temperatura nos estágios iniciais de desenvolvimento, como foi constatado por HESKETH e LOW (1968), através do retardamento da iniciação do primórdio floral pela elevação do número do nó do primeiro ramo frutífero.

Altas temperaturas podem ainda provocar a esterilidade das anteras, principalmente quando ocorrem 15 a 16 dias antes da abertura da flor (MEYER, 1966).

MORAGHAN *et alii* (1968) estudaram o efeito das temperaturas diurna/noturna e do fotoperíodo sobre a precocidade de onze cultivares de algodão pertencentes às espécies *G. hirsutum* L. e *G. barbadense* L.

Nos experimentos as plantas foram mantidas sob temperaturas controladas e fotoperíodos natural e de 16 horas, complementando-se o número de horas com luz incandescente de 75 fc. Os resultados demonstraram que no início da floração, a área da folha e o peso da planta diferiram entre cultivares, dentro e entre temperaturas.

De uma maneira geral ocorreu aparecimento precoce de botões florais em todos os cultivares sob temperaturas intermediárias, de 27/22°C e 30/25°C, e tardio quando as plantas foram expostas a temperaturas extremamente altas ou baixas.

Segundo MOUGHARBEL e CHAMI (1970) temperatura e umidade relativa têm efeitos altamente significativos sobre o rendimento da fibra. Com relação à temperatura foi constatado que o aumento de 1°C acima do normal nas médias das temperaturas, durante o desenvolvimento do algodoeiro, provocou redução de 1% no rendimento. No caso da umidade ocorreu o inverso, a elevação de 1% na umidade relativa correspondeu a um aumento de 0,29% no rendimento.

McMAHON e LOW (1972) estudando o efeito da temperatura sobre produção e precocidade do algodão na Austrália, constataram que o graus-dia considerado ótimo foi de 900 da

semeadura ao florescimento e de 2100 durante o florescimento e maturação, totalizando 3000 gd durante o ciclo.

Utilizando os cultivares Pima S-3 e Pima S-4 para testar a influência da luz e da temperatura sobre o início do florescimento, PINKAS (1972) verificou que sob condição de luz natural e temperatura controlada de 35°C e 25°C, durante o dia e a noite respectivamente, os cultivares foram induzidos a florescer mais cedo sob dias curtos. A exclusão total da luz durante 1,5 horas antes do ocaso acelerou a indução floral sob temperatura acima de 30°C; temperaturas menores não afetaram o processo, no entanto, quando o período de escuro foi interrompido ou diminuído ocorreu o inverso.

O autor concluiu que o efeito do fotoperíodo e da temperatura sobre a indução floral foi mais importante durante as duas primeiras semanas de desenvolvimento.

A disponibilidade de água no solo é fator determinante durante o intenso florescimento.

KING (1922) estudou a relação entre o suprimento de água e o "shedding" de maçãs do algodoeiro Pima, no Arizona. Observou uma maior produção de flores por planta nas parcelas que receberam maior quantidade de água. Quando a frequência de irrigação foi reduzida ocorreu diminuição na porcentagem de "shedding", no entanto a produção também foi reduzida.

O comportamento de linhagens dos algodões Delfos e Stoneville foi observado por RAMOS e MORAIS (1943) em

Ribeirão Preto. Os autores relatam que "... a distribuição das chuvas em determinados períodos fornece alguma indicação das causas da variabilidade anual da produção; julgamos que o total de chuvas no período de florescimento está correlacionado com a produtividade... Demonstramos que as menores produções foram obtidas em anos com excesso ou falta de chuva no período de florescimento, mais acentuadamente quando houve excesso". Este fato é provavelmente devido ao aumento do "shedding".

Segundo MENDES (1944) quando o algodoeiro entra em pleno desenvolvimento e tem início a frutificação, a ocorrência de chuvas excessivas pode prejudicar a formação dos frutos, causar crescimento vegetativo exagerado em detrimento da produção e desigualdade na maturação.

Referindo-se à situação da cultura algodoeira paulista em relação às condições climáticas, GODOY Jr. (1950) considerou como período crítico para a cultura os meses de janeiro e fevereiro, nos quais o excesso de precipitação promove a queda de botões e frutos jovens. Para o autor, nas condições de Piracicaba, floração, frutificação e retenção da carga estão na dependência da temperatura e da precipitação. Utilizando as duas variáveis calculou a relação T/C (soma das temperaturas diárias sobre o total de precipitação) para os dois meses e pôde deduzir que nos anos considerados maus para o algodoeiro a relação nunca alcançou 4, em qualquer dos meses; já nos anos tidos como bons em pelo menos um dos meses a relação T/C foi superior a 4. Assim, admitiu o valor 4 como o quo

ciente mínimo da relação nos dois meses, para que o ano apresente boas condições para a cultura, e seja prejudicial quando inferior.

No norte do Congo e mais especificamente em Bambesa, LECOMTE *et alii* (1951) testaram as reações do algodoeiro a condições diversas de clima e solo, e comprovaram maior sensibilidade da fase de florescimento às irregularidades higrométricas, sendo a insolação essencial na antese. Verificaram uma maior porcentagem de "shedding" no final da estação, o que foi, provavelmente, causado pela precipitação abundante, umidade atmosférica elevada ou flutuações bruscas na umidade do solo.

DEMOL (1964) submeteu plantas de algodão a diferentes condições hídricas representadas por três níveis de umidade do substrato, correspondentes a um ponto de saturação, a um nível ligeiramente acima do ponto de murcha e a um valor intermediário. Constatou que a quantidade de flores produzidas dependeu do crescimento da planta, do número e comprimento dos ramos e do número de nós, e que estes reagiram linearmente ao aumento da umidade, enquanto a maturação precoce e a menor taxa de "shedding" foram determinadas pela redução na umidade.

Para LAGIÈRE (1969) chuvas excessivas durante a floração impedem a fecundação em cerca de 20 a 25% do total de flores.

De acordo com PASSOS (1977) tanto o excesso

como a escassez de umidade são prejudiciais à cultura, o primeiro favorecendo o desenvolvimento vegetativo em detrimento da produção, reduzindo a aeração do solo, e causando a queda anormal de frutos; a escassez afetando o desenvolvimento, ocasionando a abscisão de formas frutíferas e reduzindo o comprimento da fibra.

Outro aspecto focalizado é a influência da insolação sobre o desenvolvimento de botões florais e frutos.

Utilizando o sombreamento artificial para simular nebulosidade contínua, KNIGHT (1935) procurou determinar o efeito dessa condição sobre o desenvolvimento e produção de algodões americanos, em Uganda. O experimento constou de áreas sombreadas com diferentes intensidades, comparadas com áreas sem cobertura. Constatou que o sombreamento reduziu a formação de botões florais, flores, maçãs e conseqüentemente a produção. Ocorreu elevação do primeiro ramo frutífero, aumento na taxa de "shedding" e na incidência de pragas e doenças. Nas plantas sob cobertura mais espessa o número de botões foi ainda mais reduzido e quase não houve produção. O autor concluiu que a nebulosidade contínua poderia ser o fator mais importante para a baixa produção de algodão nesta região onde são comuns longos períodos de céu nublado.

Para DUNLAP (1945) os efeitos da luz, especialmente os períodos de baixa intensidade luminosa, são de máxima importância na frutificação e manifestação de "shedding". Plantas expostas a períodos de baixa intensidade de luz ou pe

períodos de dias curtos com total luminosidade, tem a sua capacidade de frutificação reduzida acompanhada pelo aumento na taxa de "shedding".

Segundo CHRISTIDIS e HARRISON (1955) o número total de flores por planta é afetado por vários fatores ecológicos além do cultivar, e que a correlação entre o número de flores formadas e o número final de maçãs produzidas geralmente não é alta. Consideraram o "shedding" como decorrente da hereditariedade e de fatores ambientais, tais como: falta ou excesso de umidade no solo, inadequado suprimento de nutrientes, baixa intensidade luminosa e outros. Referiram-se à ocorrência de "shedding" de frutos jovens, logo após períodos chuvosos, como sendo devido mais à redução na intensidade de luz solar do que ao efeito direto da chuva sobre as flores. Afirmaram ainda que o "shedding" é mais intenso em formas frutíferas produzidas no final da estação.

Referências semelhantes são feitas por THARP (1961) com relação a períodos nublados e "shedding", como também por GRIDI-PAPP (1965).

Para QUINTANILHA *et alii* (1962) no caso de botões florais, o "shedding" é tanto maior quanto mais jovem é o botão.

LAGIÈRE (1969) cita a existência de uma estreita relação entre a abertura das flores e a insolação do terceiro dia precedente. Considera como uma das causas do "shedding" de maçãs jovens, após 10 dias da fecundação, o aborto

da maioria das sementes.

Em seu estudo sobre a influência da energia solar sobre a fase reprodutiva do algodoeiro, ABRAHÃO (1979) comprovou que a menor quantidade de energia solar incidente provocou um aumento na duração da fase reprodutiva das plantas, menor produção e maior abscisão de botões florais e frutos jovens.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CULTIVARES

Foram utilizados dois cultivares comerciais de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*), o IAC-17 e o IAC-18, obtidos através do Esquema de Melhoramento do Algodão do Instituto Agronômico de São Paulo.

O cultivar IAC-17 substituiu o cv IAC-RM₃ e é uma resselação deste. Apresenta características de fibra e de produtividade superiores, e igual resistência à murcha causada por *Fusarium oxysporum* Schelecht f. *vasinfectum* (ATK) Swy-der e Hauser.

O 'IAC-18' é originado do cruzamento entre a linhagem IAC-64/343 de Acala 5675 e a linhagem NU-16 doadora de genes de resistência à mancha angular cujo agente causal é a bactéria *Xanthomonas malvacearum* (E.F. Sm.) Dows. Substituiu

o cv IAC-13-1, apresentando melhores características de fibra, maior produtividade e resistência à murcha de fusarium (GRIDI-PAPP *et alii*, 1980).

3.2. INSTALAÇÃO DA CULTURA

3.2.1. LOCAL

A cultura foi instalada no ano agrícola 1980/81, em área pertencente ao Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", medindo 12,0 m de largura por 130,0 m de comprimento. Situa-se, de acordo com informações do ANUÁRIO DO OBSERVATÓRIO DE SÃO PAULO (1954), a 22°42'30,9" de latitude sul e 47°38'00,8" de longitude oeste de Greenwich, numa altitude de 540 metros.

O clima predominante na região é do tipo Cwa segundo classificação de Köppen. Ajusta-se a um clima mesotérmico de inverno seco com precipitação anual ao redor de 1.280mm, sendo que cerca de 1.000 mm deste total caem durante a estação chuvosa que vai de outubro a março (LIMA, 1979).

O solo do referido terreno está enquadrado na série Luiz de Queiroz, segundo RANZANI *et alii* (1966). A análise química apresentou os resultados constantes da Tabela 1 (ABRAHÃO, 1979).

Após adequado preparo do solo através de méto

Tabela 1 - Análise química do solo.

Amostra número	pH	Carbono orgânico	Teor trocável em miliequivalente/100 g de terra					
			PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺
1	5,7	1,14	0,081	0,46	4,656	1,184	0,120	4,40
2	5,6	1,65	0,094	0,43	4,640	0,960	0,128	4,16
3	5,7	0,84	0,108	0,47	4,304	1,040	0,160	4,08
4	5,7	0,96	0,128	0,44	4,960	1,360	0,128	4,08
5	5,7	1,80	0,142	0,45	4,560	1,200	0,112	4,08
6	5,8	0,90	0,183	0,52	4,720	1,120	0,112	4,00
$\bar{x}$	5,7	1,21	0,123	0,46	4,640	1,144	0,128	4,13

dos convencionais de aração e gradagem procedeu-se à divisão da área em parcelas.

3.2.2. PARCELAS

Para maior uniformidade fez-se a semeadura alternando-se os cultivares, para isso dividiu-se a área em 10 parcelas, sendo cada uma constituída por 10 linhas de 10 metros de comprimento. Foram consideradas úteis as 6 linhas internas, desprezando-se cerca de 1,00 m. de cada extremidade.

3.2.3. ESPAÇAMENTO

O espaçamento adotado foi de 1,0 m entre linhas e dentro das linhas em torno de 0,20 m.

3.2.4. SEMENTES

Foram utilizadas sementes genéticas com 60% de germinação, deslintadas a fogo e fornecidas pela Seção de Algodão do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo.

3.2.5. SEMEADURA

A semeadura foi feita manualmente no dia 10 de

outubro de 1980, utilizando-se cerca de 50 sementes por metro linear, distribuídas uniformemente em sulcos com 0,05 m de profundidade, abertos com auxílio de enxadinhas, e cobertas com cerca de 0,03 m de terra.

3.2.6. ADUBAÇÃO

A aplicação de fertilizantes no sulco foi feita com base na análise do solo e utilizou-se o equivalente a 10 kg de N, 40 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O por hectare conforme TABELAS (1977). Como fontes de nutrientes N, P e K foram usados o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente.

3.3. CONDUÇÃO DA CULTURA

3.3.1. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas foram controladas durante os primeiros meses de desenvolvimento através de capinas manuais. As plantas que surgiram posteriormente foram eliminadas manualmente.

3.3.2. DESBASTE

O desbaste foi feito no dia 17 de novembro, 30 dias após o início da emergência, deixando-se de 5 a 6 plantas por metro linear.

3.3.3. ADUBAÇÃO EM COBERTURA

Para adubação nitrogenada em cobertura foi utilizado sulfato de amônio, aplicando-se 40 kg de N por hectare. A adubação foi realizada no dia 27 de novembro, colocando-se o adubo em linha contínua a uma distância de aproximadamente 0,20 m das plantas.

3.3.4. IRRIGAÇÕES

Devido à insuficiente umidade do solo durante o início do desenvolvimento fizeram-se necessárias quatro irrigações, aos 13, 17, 19 e 21 dias após a semeadura. Foram feitas diretamente na linha e manualmente com auxílio de uma mangueira ligada a um reservatório de água.

3.3.5. CONTROLE DE PRAGAS

A aplicação de defensivos visou o controle de pulgão (*Aphis gossypii* Glover, 1876), tripes (*Thrips tabaci*

Lindeman, 1888; *Frankliniella* spp.; *Heliothrips ipomeae* Moulton, 1932 e *Selenothrips rubrocinctus* Giard, 1901) usando - se inseticida à base de tiometon em duas aplicações. Para o controle dos ácaros branco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904), vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher, 1913) e rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1936) foram feitas três aplicações de monocrotophós. Visando o controle de lagarta rosada (*Platyedra gossypiella* Saund, 1843) e de lagarta das maçãs (*Heliothis virescens* Fabricius, 1781) fizeram-se 2 aplicações com piretróides.

3.4. VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

Foram utilizados dados climáticos diários fornecidos pelo Posto Meteorológico do Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

3.4.1. TEMPERATURA: máxima, média e mínima, em centígrados.

3.4.2. INSOLAÇÃO: ou número de horas de brilho solar, determinada em heliógrafo tipo "bola de cristal" (Campbell-Stokes) e dada em horas/décimos.

3.4.3. PRECIPITAÇÃO PLUVIAL: medida em pluviômetro e considerada a altura da coluna de água, em milímetros.

3.5. DETERMINAÇÕES RELATIVAS AO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

Para obtenção dos dados foram feitas observações em 60 plantas por cultivar, sendo as plantas marcadas antecipadamente, no início do ciclo, com etiqueta na qual se colocaram o número da parcela, número da planta e símbolo do cultivar.

A duração de cada fase foi determinada, através do cálculo das médias e dos intervalos de confiança, sendo considerado o número de dias necessários para que cada planta alcançasse o estágio previamente estabelecido (BARBIN, 1980).

3.5.1. FASES DO CICLO EVOLUTIVO

3.5.1.1. Da sementeira à emergência

Denominada fase de emergência e correspondendo ao número de dias transcorridos desde a sementeira até o aparecimento das primeiras folhas definitivas. Durante este período foram feitas contagens diárias em 4 linhas por parcela do

número de plântulas emersas, considerando-se apenas aquelas cujos cotilêdones encontravam-se totalmente expostos.

3.5.1.2. Das primeiras folhas definitivas ao primeiro botão floral

Equivalente ao período de desenvolvimento vegetativo que se iniciou com o aparecimento das primeiras folhas e terminou com o surgimento do primeiro botão floral.

3.5.1.3. Do primeiro botão floral à primeira flor

Correspondeu ao período de formação do botão floral ou fase de abotoamento cujo final se deu com a abertura da primeira flor. Foi também determinado o número de dias entre o primeiro e o último botão.

3.5.1.4. Da primeira maçã ao primeiro capulho

Foi denominada fase de frutificação, na qual ocorreram o desenvolvimento e a maturação da maçã. Determinou-se ainda o número de dias entre a primeira e a última maçã.

3.5.1.5. Do primeiro capulho ao último

Correspondendo ao período de abertura dos frutos que recebeu a denominação de fase de deiscência.

3.5.1.6. Da emergência ao final da colheita

Equivalendo ao ciclo completo das plantas, sendo considerado o número de dias transcorridos desde o início da emergência até o final da colheita.

3.5.2. ALTURA DAS PLANTAS

Foi tomada a altura em centímetros, da distância entre a superfície do solo e o ponto de inserção da última folha. As determinações foram iniciadas na fase desenvolvimento vegetativo e terminaram quando as plantas atingiram altura constante.

3.5.3. TOTAL DAS FORMAÇÕES

Através de contagens periódicas, em intervalos de 3 dias, fez-se a avaliação do número total de botões, flores, maçãs, capulhos e abscisão de botões florais e maçãs. Os dados foram utilizados para observação do comportamento dos cultivares sob as condições vigentes durante a evolução do ciclo.

3.5.4. PRODUÇÃO POR PLANTA

Para o cálculo de produção por planta foi feita a colheita, parceladamente, de acordo com a abertura dos frutos. Fez-se a retirada dos capulhos cortando-se com tesoura um pouco abaixo do ponto de inserção do pedúnculo com o fruto. Cada capulho foi colocado em um saquinho de papel e identificado com a posição do ramo e do nó.

No final do ciclo, determinaram-se o peso do algodão em caroço de todos os capulhos, usando-se uma balança com precisão de centésimos de grama, o número de lojas por capulho e o de capulhos por planta.

Calculando o intervalo de confiança de cada mê dia chegou-se aos resultados de produção média por planta.

3.5.5. PRODUÇÃO TOTAL

A produção total foi calculada considerando-se a produção por planta, e o peso total do algodão em caroço colhido em toda a área, por cultivar.

3.5.6. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE LABORATÓRIO

3.5.6.1. Peso de um capulho

Peso médio, em gramas, do algodão em caroço con

tido em um capulho, determinado através do peso de 300 capulhos de cada cultivar.

3.5.6.2. Índice de sementes

Peso, em gramas, de 100 sementes determinado através da média de cinco amostras de cada cultivar.

3.5.6.3. Porcentagem de fibras

Valor da porcentagem ponderal da fibra após o descaroçamento das amostras.

3.5.6.4. Índice de fibra

Peso, em gramas, das fibras produzidas por 100 sementes.

3.5.7. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DAS FIBRAS

Foram retiradas 10 amostras de cada cultivar e enviadas à Seção de Tecnologia de Fibras do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, para determinação das características tecnológicas.

3.5.7.1. Comprimento

Valor médio, em milímetros, do comprimento "Span

2,5%", determinado no fibrógrafo digital, modelo 430, a partir de duas determinações feitas em cada amostra.

3.5.7.2. Uniformidade

Uniformidade média do comprimento da fibra, baseada na relação dos valores dos comprimentos "span 50%" e "span 2,5%", fornecidos pelo fibrógrafo digital.

3.5.7.3. Índice de finura

Índice fornecido pelo aparelho Micronaire que representa a finura da fibra, em microgramas por polegada.

3.5.7.4. Resistência

Índice médio, referente à resistência de mecha de fibras, fornecido pelo aparelho Pressley com espaçadores de 1/8" e expresso em gramas por Tex.

3.5.7.5. Maturidade

Índice médio, referente à maturidade da fibra, determinado no fibrógrafo, modelo 430, conforme o método proposto por SABINO *et alii* (1980).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do ciclo de desenvolvimento de uma espécie vegetal, permite conhecer o comportamento das plantas sob condições específicas de clima e solo.

O estudo realizado com dois cultivares de algodão (*G. hirsutum* L. raça *latifolium*), IAC-17 e IAC-18, apresentou resultados semelhantes em muitos dos parâmetros avaliados, o que é lógico e previsível, considerando-se que constituem material obtido através de um mesmo esquema de melhoramento, baseado fundamentalmente no método de seleção genealógica e compreendendo a criação e resseleção de cultivares, com vários anos de experimentação e pesquisa, visando cultivo numa mesma região.

Isto, no entanto, não torna menos válida a realização do trabalho desde que acrescentou novas informações relativas aos caracteres morfológicos e fisiológicos dos cul-

tivares e avaliou a influência de alguns elementos do clima predominante no local, sobre essas características.

Por outro lado, o confronto dos resultados possibilitou mostrar que em algumas fases do ciclo das plantas, ou sob outros aspectos estudados, estes cultivares comportaram-se distintamente, condicionados que foram pelas condições presentes.

4.1. DETERMINAÇÕES RELATIVAS AO CICLO VEGETATIVO

4.1.1. CULTIVAR IAC-17

Os resultados concernentes à duração das fases do ciclo natural do cultivar IAC-17 são apresentados na Tabela 2. Conforme o exposto, verifica-se que para a fase de emergência foi determinado um período médio de $8,5 \pm 2,17$ dias, desde que se considerou como término da fase, o aparecimento das primeiras folhas verdadeiras. A contagem diária do número de plântulas emersas até o 21º dia após a semeadura, alcançando uma porcentagem em torno de 60%, foi também levado em conta para determinação da fase.

Embora este resultado esteja de acordo com os descritos por D'UTRA (1916), PASSOS (1977) e ABRAHÃO (1979) para as condições do Estado de São Paulo, bem como por BROWN (1938) e LAGIÈRE (1969), verificou-se que o período não foi to

Tabela 2 - Médias e intervalos de confiança (5%) das fases do ciclo vegetativo do cv IAC-17.

Fases do ciclo	Variância da média	CV(%)
Da semeadura à emergência	$8,5 \pm 2,17$	11,29
Da 1ª folha ao 1º botão floral	$37,0 \pm 1,13$	11,84
Do 1º botão à 1ª flor	$26,7 \pm 0,96$	13,93
Do 1º botão à 1ª maçã	$28,9 \pm 0,90$	12,24
Do 1º botão ao último	$68,9 \pm 0,87$	4,85
Da 1ª maçã ao 1º capulho	$63,9 \pm 0,83$	5,02
Da 1ª maçã à última	$82,5 \pm 1,55$	7,27
Do 1º capulho ao último	$32,2 \pm 0,75$	9,05

talmente favorecido pelas condições ambientais, o que será posteriormente comentado.

O espaço de tempo entre o aparecimento das primeiras folhas e do primeiro botão floral foi denominado fase de desenvolvimento vegetativo. Para as 60 plantas estudadas o período variou de 31 a 46 dias dando uma média de $37,0 \pm 1,13$ dias, estando bastante próximo do número de dias relatado por LAGIERE (1969). Foi considerado um período normal para o cultivar, desde que somando-se os dias constantes da fase de emergência ter-se-á um intervalo com cerca de 45 dias, da emergência ao primeiro botão floral, estando o período de conformidade com os citados por BROWN (1938), LAGIERE (1969), HESKETH *et alii* (1972), BEASLEY (1975), PASSOS (1977), e, ABRAHÃO (1979) que estudou este mesmo cultivar em condições semelhantes.

O período seguinte foi denominado fase de formação do botão floral e correspondeu ao número de dias transcorridos desde a aparição do primeiro botão floral até a abertura da primeira flor. A variação entre as plantas foi de 19 a 37 dias resultando em uma média de $26,7 \pm 0,90$ dias.

O número médio de dias determinado para a fase, permitiu defini-la como normal, pois está coerente com os resultados obtidos por MARTIM *et alii* (1923), LUDWIG (1932), BROWN (1938), EATON (1955), QUINTANILHA *et alii* (1962), HESKETH *et alii* (1973), BEASLEY (1975) e ABRAHÃO (1979).

No que tange à determinação de cada período es

pecífico do ciclo, verifica-se que a maior parte dos autores se restringe apenas às fases comumente descritas para qualquer espécie. Com a finalidade de melhor caracterizar o cultivar foi também determinado o período entre o aparecimento do primeiro botão floral e da primeira maçã, encontrando-se uma média de $28,9 \pm 0,90$ dias, sendo superior ao intervalo descrito por PACHECO e RODRIGUEZ (1968), nas condições do Vale do Yaqui no México.

Ainda com relação aos botões florais registrou-se um período de $68,9 \pm 0,87$ dias, do primeiro ao último botão floral, equivalendo a produção de botões até 118 dias após a semeadura, o que está em harmonia com as informações de ABRAHÃO (1979) que encontrou botões aos 121 dias da semeadura.

O intervalo entre o aparecimento da primeira maçã e do primeiro capulho constituiu a fase de frutificação. O período incluiu os dois estágios de desenvolvimento da maçã, sendo o primeiro representado pelo crescimento do fruto e em seguida a maturação. Entre as 60 plantas houve uma variação de 56 a 71 dias, dando uma média de $63,9 \pm 0,83$ dias por planta. Este resultado está em concordância com os períodos referidos por LUDWIG (1931), BROWN (1938), HESKETH *et alii* (1972), BEASLEY (1975), ABRAHÃO (1979) e OLIVEIRA (1979); bastante aproximado dos resultados obtidos por HINTZ e GREEN (1954), GRIDI-PAPP (1965) e PASSOS (1977) e discordantes apenas dos intervalos relatados por BALLS (1919) que encontrou períodos me-

dios de 42,51 e 48 dias, MARTIN *et alii* (1923) que verificaram uma variação de 42 a 44 dias, QUINTANILHA *et alii* (1962) com 53 dias, PACHECO e RODRIGUEZ (1968) que constataram a necessidade de cerca de 42 dias para formação dos capulhos.

As divergências verificadas entre os autores são resultantes principalmente de condições ambientais e de cultivares, além de serem, provavelmente, devido a metodologia adotada para determinação do número de dias do período.

Complementando as informações a respeito do período de frutificação foi também determinado o espaço de tempo entre a primeira maçã e a última, que variou de 78 a 90 dias resultando em uma média de $82,5 \pm 1,55$ dias. Embora na literatura não se encontrem referências a respeito deste período, o mesmo pode ser considerado normal para época e local desde que não alongou ou reduziu o ciclo, o qual de acordo com GRIDI-PAPP (1965), PASSOS (1977) e ABRAHÃO (1979) em cultivares paulistas de algodão pode alcançar até 200 dias, em função das condições ambientais serem mais ou menos propícias.

A última fase do ciclo foi denominada fase de deiscência e compreendeu o intervalo entre o aparecimento do primeiro e do último capulho. Conforme as informações de D'UTRA (1916) e GRIDI-PAPP (1965) este período pode durar de dois a três meses, no entanto para este cultivar, na época e condições em que foi estudado, a fase de deiscência se completou aos $32,2 \pm 0,75$ dias com uma variação de 29 a 41 dias. Entretanto se for considerado o ciclo completo, ou seja, do início ao fi

nal da colheita ter-se-á um período de 159 dias, o qual está dentro da normalidade para o cultivar, desde que não difere muito dos ciclos encontrados nas referências de LAGIERE (1969) e OLIVEIRA (1979) que realizou a colheita final do cultivar IAC-13-1 em Barreiras, na Bahia, aos 165 dias.

4.1.2. CULTIVAR IAC-18

A utilização dos dois cultivares de algodão não teve como finalidade um estudo comparativo entre eles, razão pela qual não foi determinado um delineamento experimental que permitisse a análise estatística dos resultados. No entanto, como cada cultivar possui particularidades próprias com relação ao seu desenvolvimento, e se utilizou uma mesma época de semeadura, algumas pequenas diferenças entre os ciclos foram observadas e comentadas.

Os cálculos para determinação da duração das fases do ciclo vegetativo do cultivar IAC-18 foram feitos de maneira semelhante aos do cultivar IAC-17, através de médias e intervalos de confiança, cujos resultados encontram-se na Tabela 3. Com referência à fase de emergência, encontrou-se um período de $8,5 \pm 2,17$ dias, ou seja, semelhante ao determinado para o outro cultivar, e coerente com os períodos encontrados por D'UTRA (1916), PASSOS (1977), ABRAHÃO (1979) e outros.

Tabela 3 - Médias e intervalos de confiança (5%) das fases do ciclo vegetativo do cultivar IAC-18.

Fases do ciclo	Variância da média	CV(%)
Da semeadura à emergência	8,5 ± 2,17	11,29
Da 1ª folha ao 1º botão floral	35,45 ± 1,14	12,43
Do 1º botão à 1ª flor	25,6 ± 0,85	12,91
Do 1º botão à 1ª maçã	27,7 ± 0,82	11,48
Do 1º botão ao último	69,81 ± 1,07	5,93
Da 1ª maçã ao 1º capulho	61,5 ± 0,81	5,11
Da 1ª maçã à última	84,0 ± 1,61	7,43
Do 1º capulho ao último	32,6 ± 0,81	9,67

A fase de desenvolvimento vegetativo entre as 60 plantas, apresentou uma variação de 23 a 38 dias resultando em uma média de $35,45 \pm 1,14$ dias por planta, podendo ser considerado dentro da normalidade para o cultivar, estando de acordo com os resultados obtidos por vários autores e já anteriormente citados em 4.1.1.

Para a fase de formação de botões florais foi determinado um intervalo médio de $26,7 \pm 0,96$ dias, sendo considerado normal para o cultivar, estando em concordância com os descritos por MARTIN *et alii* (1923), EATON (1955), BEASLEY (1975), ABRAHÃO (1979) e outros.

O período entre o aparecimento do primeiro botão e da primeira maçã foi também determinado visando uma melhor caracterização do cultivar. Encontrou-se uma média de $27,7 \pm 0,82$ dias. Com a mesma finalidade foram feitos cálculos para determinação do período entre o primeiro botão e o último, resultando em um intervalo de $69,81 \pm 1,07$ dias por planta. As referências aos períodos, na literatura, se restringem às informações de PACHECO e RODRIGUEZ (1968) que encontraram um intervalo de cerca de 21 dias para o primeiro, e às de ABRAHÃO (1979) que equivalem ao resultado encontrado no presente caso com relação ao segundo período.

O período seguinte, denominado fase de frutificação, variou entre as 60 plantas de 58 a 71 dias dando uma média por planta de $61,5 \pm 0,81$ dias sendo considerado normal para época e local, uma vez que está em conformidade com os

descritos por LUDWIG (1931), BROWN (1938), HESKETH *et alii* (1972), BEASLEY (1975), ABRAHÃO (1979) e OLIVEIRA (1979).

Ainda com relação à frutificação, foi calculada a duração do período entre a primeira e a última maçã, encontrando-se a média de $84,0 \pm 1,61$ dias.

Segundo GRIDI-PAPP (1965) os cultivares paulistas de algodão apresentam um período de florescimento com duração de cerca de 14 semanas, conseqüentemente a fase de frutificação deve ter um tempo de duração aproximadamente igual.

Completando o ciclo determinou-se a fase de deiscência com duração média de $32,6 \pm 0,81$ dias, idêntico ao período encontrado para IAC-17.

De acordo com GRIDI-PAPP (1965) e PASSOS (1975) nas condições do Estado de São Paulo os cultivares de algodão anual completam o seu ciclo dentro do período de 180 a 200 dias, sendo a maior ocorrência de colheita entre 150 e 180 dias.

Os dois cultivares utilizados neste estudo completaram o ciclo com 159 dias, discordando dos períodos citados anteriormente. No entanto de acordo com SCHIMDT (1958) o início da colheita e a precocidade variam mais em função do ano agrícola que do cultivar, o que enfatiza os resultados encontrados, uma vez que o encurtamento do ciclo não afetou a produção ou qualquer dos caracteres referentes à qualidade da fibra.

Entre um cultivar e o outro não se observou ne

nhuma diferença marcante, verificando-se apenas ligeiras variações entre fases dos ciclos.

4.2. INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

4.2.1. FASES DO CICLO

O desenvolvimento do algodoeiro está condicionado a diversos fatores, sendo os elementos climáticos considerados os mais importantes. Dentre estes, maior ênfase tem sido dada à influência da temperatura, precipitação e insolação como determinantes do comportamento de um cultivar. Esta é a causa de certas diferenças observadas em um mesmo cultivar em anos agrícolas com condições ambientais que diferem.

No presente caso procurou-se avaliar o efeito destes elementos sobre vários aspectos relativos aos dois cultivares, tomando como base as informações contidas na literatura e utilizando-se dados de temperaturas máxima, média e mínima, insolação e precipitação diárias que ocorreram durante o período de outubro de 1980 a março de 1981 (Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8).

Nas Tabelas 9 e 10 são demonstrados os valores médios das temperaturas máxima, média e mínima e os totais de precipitação pluvial e insolação ocorrentes durante cada uma

Tabela 4 - Dados de temperatura máxima (°C) durante o ciclo vegetativo da cultura.

Dia	Out/80	Nov.	Dez.	Jan/81	Fev.	Mar.
1	31,5	25,0	24,5	28,9	30,2	34,4
2	29,0	27,0	26,5	30,0	33,4	33,4
3	28,5	29,0	27,5	24,4	32,8	34,9
4	28,5	30,5	27,5	26,9	32,4	35,0
5	25,5	29,0	27,0	28,6	34,2	32,4
6	23,0	31,0	29,5	30,9	31,9	31,2
7	27,0	27,5	28,0	27,7	31,9	31,6
8	25,0	26,0	28,5	27,7	31,4	30,9
9	25,5	27,5	29,0	27,8	31,6	30,6
10	27,0	23,5	30,5	29,0	32,3	31,0
11	17,0	24,0	30,0	24,8	31,6	32,2
12	23,0	23,5	27,0	26,8	30,8	33,8
13	23,0	24,5	25,5	25,7	32,4	33,8
14	27,0	26,5	29,5	26,8	33,0	33,9
15	27,5	27,5	29,0	25,9	35,0	33,9
16	27,5	29,0	30,0	26,4	32,9	33,6
17	32,0	27,0	31,1	30,0	34,1	31,8
18	32,5	29,5	27,5	30,6	32,2	28,6
19	33,0	27,0	29,1	28,9	34,1	26,2
20	34,0	29,0	28,5	28,1	33,8	27,8
21	34,5	32,0	30,1	24,1	31,7	30,0
22	35,0	31,5	25,8	23,5	29,6	30,0
23	28,5	25,5	28,9	28,8	30,9	28,8
24	29,0	25,5	28,6	30,0	32,3	30,2
25	32,5	28,0	27,1	29,7	32,6	31,8
26	34,0	28,0	27,5	26,5	30,3	30,9
27	35,0	29,5	27,7	29,1	31,4	26,4
28	33,5	30,0	28,8	30,0	33,0	25,0
29	32,0	24,5	26,5	31,3	-	28,5
30	28,5	24,0	29,0	31,4	-	29,8
31	19,5	-	28,2	27,9	-	-
Média	28,7	27,4	28,2	28,0	32,3	31,0

Tabela 5 - Dados de temperatura média (°C) durante o ciclo vegetativo da cultura.

Dia	Out/80	Nov.	Dez.	Jan/81	Fev.	Mar.
1	22,1	17,23	20,4	23,0	25,1	26,3
2	22,2	19,73	21,2	23,6	23,6	26,0
3	22,3	21,46	22,0	21,3	26,4	27,1
4	22,5	22,29	21,8	23,2	26,2	28,0
5	18,8	22,27	20,9	22,0	27,5	25,8
6	17,1	25,29	23,6	23,1	25,5	25,2
7	18,5	20,92	21,0	21,2	26,0	25,8
8	19,1	21,29	22,9	22,7	24,6	25,6
9	20,8	22,86	22,5	21,4	25,0	25,0
10	20,7	20,79	24,8	22,3	26,1	24,6
11	16,6	19,40	22,8	20,6	25,6	24,7
12	17,9	18,50	21,5	22,1	25,9	25,4
13	19,0	18,21	21,8	22,2	26,5	26,4
14	20,5	18,96	24,3	20,5	26,7	26,0
15	20,8	20,04	23,6	21,2	26,9	26,4
16	20,8	22,17	24,6	22,2	25,7	27,1
17	25,0	20,56	25,5	23,5	26,7	25,8
18	26,3	21,63	23,4	24,3	25,3	23,9
19	26,5	20,48	24,4	22,3	26,3	22,2
20	26,8	23,38	23,2	21,0	25,8	23,7
21	27,4	23,98	23,9	20,5	24,6	22,9
22	26,9	23,94	20,9	19,8	23,7	23,1
23	22,4	21,75	20,6	22,2	24,6	21,4
24	22,5	19,85	21,2	23,2	25,0	22,4
25	26,1	20,71	20,3	22,8	25,6	23,3
26	27,4	20,65	21,2	21,2	24,2	24,4
27	28,2	21,00	22,3	22,1	29,1	24,5
28	26,5	20,88	23,1	24,6	25,5	22,7
29	23,8	19,42	21,9	24,7	—	22,1
30	22,5	19,54	22,3	24,2	—	24,2
31	15,6	—	22,7	23,0	—	23,1
Média	22,3	20,97	22,46	22,3	25,8	24,7

Tabela 6 - Dados de temperatura mínima (°C) durante o ciclo vegetativo da cultura.

Dia	Out/80	Nov.	Dez.	Jan/81	Fev.	Mar.
1	11,5	11,0	18,5	17,6	19,9	18,2
2	15,0	14,0	18,5	19,0	20,0	18,6
3	14,0	15,0	18,5	19,1	20,0	19,2
4	14,0	16,5	18,0	20,0	20,0	21,0
5	14,0	18,0	17,5	17,0	20,8	19,2
6	13,0	18,0	18,5	18,1	19,1	19,2
7	13,0	17,5	16,5	18,4	20,1	20,0
8	15,0	19,0	17,5	19,0	17,7	20,4
9	15,0	19,0	17,0	18,5	18,4	19,4
10	15,5	18,0	20,0	19,2	19,8	18,2
11	15,0	15,0	18,5	18,3	19,6	17,2
12	14,0	13,5	19,5	20,0	20,9	18,0
13	15,0	13,0	20,0	20,1	20,6	18,9
14	14,0	12,5	19,0	19,8	18,8	18,0
15	14,0	13,0	18,1	19,0	18,4	18,8
16	14,0	15,5	19,2	17,9	19,3	20,6
17	18,0	15,0	20,9	19,7	18,4	19,8
18	20,0	16,0	17,9	19,9	18,3	18,1
19	20,0	18,0	19,7	19,2	17,8	18,1
20	19,0	17,0	18,1	18,1	17,5	19,5
21	21,0	17,0	17,5	18,1	17,7	15,7
22	20,5	18,5	17,1	16,7	18,3	16,1
23	17,5	19,0	18,1	17,0	17,6	13,9
24	16,5	14,5	18,0	18,1	18,5	14,5
25	19,0	14,5	17,3	19,5	18,0	15,8
26	22,5	13,0	18,8	16,9	18,0	17,0
27	20,5	15,0	19,1	17,0	16,8	18,0
28	20,0	17,0	19,0	17,7	17,9	19,0
29	19,0	17,0	19,0	18,0	-	19,2
30	18,5	18,0	17,0	20,2	-	19,8
31	10,5	-	16,0	19,0	-	16,3
Média	16,4	15,9	18,3	18,6	19,0	18,3

Tabela 7 - Dados de insolação (horas/décimos) durante o desenvolvimento da cultura.

Dia	Out/80	Nov.	Dez.	Jan/81	Fev.	Mar.
1	9,2	10,5	0,2	11,5	10,8	10,0
2	9,1	9,0	1,2	10,2	8,1	8,7
3	10,1	7,8	8,0	1,1	6,5	6,7
4	9,9	9,4	6,0	5,6	9,2	7,3
5	8,0	5,4	5,7	5,7	4,5	3,6
6	6,5	9,3	9,0	7,6	9,7	6,2
7	6,0	2,7	6,1	1,2	5,6	3,7
8	4,0	3,2	11,1	2,8	5,1	3,4
9	5,4	4,0	9,7	0,8	9,4	7,7
10	9,3	0,0	9,7	3,3	8,4	9,0
11	0,0	2,4	5,4	0,1	8,1	8,0
12	2,4	9,4	3,1	5,0	9,7	10,2
13	6,0	9,3	0,6	3,7	9,9	9,8
14	9,3	10,2	10,0	2,0	9,9	9,8
15	9,5	11,1	10,9	3,4	9,9	6,5
16	8,8	11,0	11,8	4,1	8,8	4,2
17	9,0	11,0	11,4	5,8	10,5	1,3
18	6,5	10,0	10,1	6,5	8,6	0,0
19	8,7	2,0	10,2	4,7	8,3	3,2
20	8,5	10,1	6,1	1,8	5,6	9,2
21	8,1	10,5	10,4	0,4	2,6	9,4
22	6,8	6,5	2,2	0,0	6,7	9,4
23	7,3	0,2	8,7	8,7	9,1	9,3
24	2,3	4,0	3,0	8,4	7,8	9,7
25	9,6	9,0	2,0	7,2	3,3	6,2
26	7,0	8,4	5,3	3,9	3,9	8,1
27	8,2	10,8	2,5	9,2	9,7	0,0
28	5,3	7,3	4,6	10,6	10,5	0,2
29	6,3	2,5	4,3	10,3	-	5,3
30	3,7	0,1	7,6	0,2	-	9,0
31	1,0	-	10,0	4,0	-	10,0
Total	211,7	207,1	206,9	149,8	219,5	195,7
Média	6,8	6,9	6,7	4,8	7,8	6,3

Tabela 8 - Dados de precipitação (mm/altura) durante o desenvolvimento da cultura.

Dia	Out/80	Nov.	Dez.	Jan/81	Fev.	Mar.
1	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	3,2	1,8	0,0	12,1
3	0,0	0,0	3,0	9,0	2,3	0,0
4	0,0	0,0	0,4	1,8	38,0	0,0
5	0,0	12,8	19,7	5,3	2,4	0,0
6	0,0	4,0	0,0	10,4	0,0	0,3
7	2,1	18,8	10,2	31,1	0,0	0,8
8	21,7	9,7	0,0	11,5	5,4	0,0
9	0,0	1,3	0,2	10,2	0,0	0,0
10	0,0	4,2	0,0	0,3	0,0	0,0
11	28,0	0,2	9,9	25,5	0,2	0,0
12	0,0	0,0	11,4	3,3	2,6	0,0
13	0,0	0,0	27,9	7,2	1,1	0,0
14	0,0	0,0	0,0	59,2	3,2	1,0
15	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	15,6
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5
17	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
19	0,0	7,2	0,0	11,9	3,3	0,0
20	0,0	0,1	17,6	39,4	8,2	0,0
21	0,0	0,0	17,5	44,4	0,1	0,0
22	0,0	6,1	0,7	0,4	4,4	0,0
23	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	1,1	3,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	7,3	6,0	0,0	0,3
26	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0
27	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	4,1
28	0,0	18,0	4,2	0,0	0,0	2,7
29	0,0	39,0	33,3	0,0	-	10,3
30	0,0	21,0	0,0	0,0	-	0,0
31	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0
Total	51,8	145,2	185,1	290,1	71,2	65,5

Tabela 9 - Valores de temperaturas máxima, mínima e média, precipitação pluvial e insolação ocorrentes durante as fases do ciclo do cv IAC-17.

Fases do ciclo	Média de temperatura (°C)			Total de pre- cipitação pluvial (mm)	Total de inso- lação (horas/déc.)
	Máx.	Méd.	Mín.		
Da sementeira à emergência	24,4	22,7	16,9	28,0	169,4
Das 1.ªs folhas definitivas ao 1.º botão	28,4	21,9	16,6	64,4	215,5
Do 1.º botão à 1.ª flor	27,5	21,5	17,2	142,4	114,4
Do 1.º botão ao último	28,8	22,8	18,2	596,3	433,6
Da 1.ª maçã ao 1.º capulho	29,5	23,6	18,9	422,4	330,4
Da 1.ª maçã à última	30,4	24,1	18,6	459,7	594,5
Do 1.º capulho ao último	31,6	25,0	18,4	71,2	288,5
Da sementeira a colheita	29,6	23,3	17,9	767,7	1055,4

Tabela 10 - Valores de temperaturas máxima, mínima e média, precipitação pluvial e insolação ocorren-
tes durante as fases do ciclo do cultivar IAC-18.

Fases do ciclo	Média de temperatura (°C)			Total de pre- cipitação		Total de in- solução
	Máx.	Méd.	Mín.	pluvial (mm)	(horas/déc.)	
Da sementeira à emergência	24,4	22,7	16,9	28,0		169,4
Das 1.ªs folhas definitivas ao 1.º botão	28,4	21,9	16,6	64,4		215,5
Do 1.º botão à 1.ª flor	27,6	21,9	17,5	181,7		139,0
Do 1.º botão ao último	28,9	22,8	18,1	604,1		457,5
Da 1.ª maçã ao 1.º capulho	29,6	23,6	18,8	422,6		356,3
Da 1.ª maçã à última	30,4	24,2	18,2	492,9		569,4
Do 1.º capulho ao último	29,6	25,0	17,3	71,0		260,9
Da sementeira à colheita	29,6	23,3	17,9	767,7		1055,4

das fases dos ciclos dos cultivares IAC-17 e IAC-18.

Com relação à fase de emergência tanto a temperatura como a umidade, são essenciais, verificando-se irregularidades no processo ou diminuição no número de plântulas e-
mersas quando sob condições adversas.

Para os dois cultivares durante a fase de emergência, as condições de temperatura foram favoráveis, estando dentro do limite admitido por BROWN (1938), LOMAS e SHASHOUA (1969) e PASSOS (1977) ou seja em torno de 25°C, o que permite uma emergência normal e rápida, no entanto a baixa precipitação no mesmo período determinou, provavelmente, uma redução na velocidade de emergência e no desenvolvimento inicial, tendo sido necessária a irrigação para manter o "stand".

O desenvolvimento vegetativo dos cultivares foi considerado normal para época e local, no entanto, inicialmente foi reduzido devido a insuficiente umidade do solo, o que não trouxe prejuízos maiores, uma vez que ocorreu recuperação posterior; durante o período a temperatura foi favorável, estando de acordo com as informações de LAGIERE (1969).

Com relação à insolação, segundo DEMOL (1969), existe uma alta correlação entre o crescimento das plantas nos dois primeiros meses e o número de horas de luz direta. No presente caso, admitiu-se como suficiente, uma vez que não foi constatada nenhuma anormalidade, no crescimento, semelhantes às descritas por KNIGHT (1935), DUNLAP (1945) e ABRAHÃO (1979)

quando observaram plantas desenvolvendo-se sob baixa intensidade de luz.

O florescimento e frutificação são considerados os períodos críticos da cultura em relação ao clima, desde que a produção final vai depender das condições ambientais que ocorrerem durante o desenvolvimento destas fases.

Com relação à temperatura, o período foi favorecido, iniciando-se a floração em um intervalo considerado normal para o ciclo. O número de botões florais e maçãs registrado correspondeu ao necessário para as plantas produzirem uma quantidade normal de algodão em caroço.

A disponibilidade de água no solo tem efeito marcante durante esta fase. O excesso, no entanto, no período de intensa frutificação, provavelmente, foi o responsável pelo aumento na taxa de abscisão considerando-se as referências feitas por KING (1922), GODOY JR. (1950), LECOMTE *et alii* (1951), DEMOL (1964), PASSOS (1977).

Em consequência da precipitação houve uma redução na insolação, o que ampliou o efeito causado pela chuva, ou seja, a ocorrência de dias nublados concorreu para o aumento da taxa de abscisão segundo as observações de KNIGHT (1935), DUNLAP (1945), CHRISTIDIS e HARRISON (1935) e ABRAHÃO (1979).

Para a fase final do ciclo as condições ambientais foram consideradas favoráveis desde que o aumento da temperatura e da insolação, e a redução da precipitação, permitiram uma deiscência rápida e uniforme.

4.2.2. ALTURA DAS PLANTAS

Outro aspecto considerado na caracterização dos cultivares foi a determinação do crescimento em altura, a partir da fase de desenvolvimento vegetativo, até o momento em que se observou um mínimo de crescimento, o que foi constatado próximo ao final do ciclo.

Na Tabela 11 são mostrados os dados relativos ao crescimento em altura das plantas dos cultivares IAC-17 e IAC-18. Conforme o exposto, verifica-se que a maior intensidade de crescimento ocorreu durante o mês de dezembro, cerca de 40 dias após a emergência, tendo sido a redução inicial causada, possivelmente, pela baixa precipitação, uma vez que o crescimento em altura é diretamente proporcional à umidade do solo, conforme KING (1922), LECOMTE *et alii* (1951) e DEMOL (1964).

A partir da fase de floração e frutificação, o crescimento passou a ser mais lento, tornando-se quase paralisado quando as plantas alcançaram o máximo em produção. Esse comportamento foi considerado normal para os cultivares, uma vez que concorda com as observações de ABRAHÃO (1979).

Entre os cultivares, verificou-se com relação ao IAC-18 uma certa tendência para um maior crescimento dentro do mesmo período, o que também foi admitido como normal para o cultivar, estando de acordo com as informações de GRIDI-PAPP *et alii* (1980), que aconselham, mesmo, o uso de reguladores de crescimento caso as plantas apresentem crescimento excessivo.

Tabela 11 - Dados relativos ao crescimento em altura das plantas dos cultivares IAC-17 e IAC-18 (média de 60 plantas).

Data	Altura (cm)		Data	Altura (cm)	
	IAC-17	IAC-18		IAC-17	IAC-18
Out - 27	9,23	9,60	Dez - 24	69,58	80,47
30	10,94	11,34	27	74,18	85,55
Nov - 02	12,34	12,35	30	78,94	89,98
05	13,19	13,12	Jan - 02	82,59	94,75
08	13,89	13,78	05	85,37	98,65
11	15,40	15,92	08	88,13	102,10
14	17,18	17,75	11	91,20	104,25
18	20,35	21,07	14	92,41	105,60
21	22,17	22,95	17	93,93	107,29
24	23,17	24,32	20	95,48	108,78
27	25,67	26,93	23	96,83	110,15
30	28,88	32,54	26	97,23	110,88
Dez - 03	32,68	36,38	29	97,57	111,55
06	34,98	41,11	Fev - 02	97,88	112,01
09	41,83	48,68	05	98,06	112,25
12	46,50	55,77	08	98,17	112,26
15	53,81	63,63	11	98,21	112,26
18	60,43	69,91	14	98,23	112,26
21	65,41	75,43	17	98,23	112,26

Com os dados constantes da Tabela 11 foi construída a Figura 1, permitindo uma melhor observação do comportamento dos cultivares com relação ao crescimento em altura.

4.2.3. TOTAL DE FORMAÇÕES

Para complementação do estudo sobre a influência do clima no desenvolvimento dos cultivares foram feitas contagens periódicas, a partir do aparecimento do primeiro botão floral, do número de botões, flores, maçãs e capulhos formados durante a fase reprodutiva das plantas, calculando - se ainda o total de formações caídas.

4.2.3.1. Cultivar IAC-17

Na Tabela 12 são demonstrados os resultados concernentes ao desenvolvimento reprodutivo do cultivar IAC-17 . A produção de botões se iniciou a 24 de novembro, alcançando o máximo nos últimos quinze dias do mês de dezembro, cerca de 30 dias após o início da fase de formação dos botões florais, no que concorda com EATON (1955) e GRIDI-PAPP (1965).

Com relação ao "shedding" de botões florais, a literatura a respeito informa serem várias as causas, destacando-se o ataque de pragas, doenças e causas fisiológicas. Há referências ainda ao "shedding" accidental devido a causas mecânicas e como um meio de defesa pode ocorrer abscisão de botões em função da superprodução.

Tabela 12 - Dados relativos as contagens periódicas de botões, flores, maçãs e capulhos formados e caídos do cultivar IAC-17.

Data	Número botões	Botões formados	Botões caídos	Número flores	Número maças	Maças formadas	Maças caídas	Número capulhos	Capulhos formados	Total de formações
Nov - 24	15	15	-	-	-	-	-	-	-	15
27	45	30	-	-	-	-	-	-	-	45
30	84	39	-	-	-	-	-	-	-	84
Dez - 03	122	38	-	-	-	-	-	-	-	122
06	154	32	-	-	-	-	-	-	-	154
09	205	51	-	-	-	-	-	-	-	205
12	388	183	-	-	-	-	-	-	-	388
15	401	21	6	7	2	2	-	-	-	409
18	507	117	-	20	13	11	-	-	-	540
21	611	165	3	45	71	58	-	-	-	727
24	709	40	4	27	122	51	-	-	-	858
27	724	161	2	29	153	31	-	-	-	906
30	752	56	-	85	181	28	-	-	-	1018
Jan - 02	783	120	2	30	262	87	6	-	-	1075
05	737	30	8	37	311	58	9	-	-	1085
08	746	64	3	35	349	52	14	-	-	1130
11	715	24	-	68	396	55	8	-	-	1179
14	659	13	-	70	455	69	10	-	-	1184
17	556	2	25	28	470	80	65	-	-	1054
20	454	5	8	10	544	97	25	-	-	1008
23	328	4	1	25	673	129	-	-	-	1026
26	191	5	32	46	713	110	70	-	-	950
29	110	3	20	38	673	64	104	-	-	821
Fev - 01	47	5	40	17	670	28	31	-	-	734
05	16	-	21	4	577	10	103	-	-	597
07	-	-	-	3	573	16	12	8	8	584
10	-	-	-	-	487	-	10	84	76	571
13	-	-	-	-	411	-	25	135	51	546
16	-	-	-	-	298	-	17	235	96	529
19	-	-	-	-	274	-	-	255	24	529
22	-	-	-	-	229	-	38	262	7	491
25	-	-	-	-	218	-	-	273	11	491
28	-	-	-	-	187	-	-	304	31	491
Mar - 02	-	-	-	-	134	-	-	357	53	491
05	-	-	-	-	91	-	13	387	30	478
08	-	-	-	-	76	-	10	392	5	468
11	-	-	-	-	30	-	6	432	40	462
14	-	-	-	-	11	-	4	447	15	458
17	-	-	-	-	-	-	4	454	7	454
20	-	-	-	-	-	-	-	454	-	454

Conforme a Tabela 12 a maior intensidade de abscisão de botões florais ocorreu no final do período, coincidindo com o intervalo de maior precipitação (Tabela 8), o que confirma as informações de CHRISTIDIS e HARRISON (1955) segundo as quais, a abscisão se torna mais intensa em formações que surgem próximo ao término do período, e as de ABRAHÃO (1979) que observou maior ocorrência de queda de formas frutíferas quando houve aumento na umidade do solo.

Considerando-se o total formado, encontrou-se 14,43% de abscisão de botões florais, o que equivale a perda 175 botões. Este resultado se aproxima da porcentagem determinada por HOROWITZ (1972) e ABRAHÃO (1979).

O número total de maçãs formadas foi de 1036 e e quivalendo a uma porcentagem de 85,40% em relação aos botões. Desse total 43,82% chegaram a capulhos e 56,18% constituíram a abscisão de maçãs (Tabela 13).

O total de abscisão das formações alcançou 62,57% o que foi admitido como normal, uma vez que WALHOOD (1957), HOROWITZ (1972), DEMOL (1969) e GARCIA (1975), relatam que uma taxa de "shedding" variando de 60 a 70% pode ser considerada como uma característica inerente ao algodoeiro.

Outro ponto que permite confirmar a normalidade da taxa de abscisão, é a verificação de que a mesma não che gou a afetar a produção final das plantas, desde que considere-se a taxa de "shedding" como o principal determinante da produtividade (CHRISTIDIS e HARRISON, 1955).

Tabela 13 - Número total e dados em porcentagem de botões, maçãs e capulhos formados e caídos do cv IAC-17.

	Nº de formações	% em relação aos botões	% em relação às maçãs
Botões formados	1213	100,00	-
Maçãs formadas	1036	85,40	100,00
Capulhos formados	454	37,43	43,82
Abscisão total	759	62,57	-
Abscisão botões	175	14,43	-
Abscisão maçãs	584	48,14	56,18

A maior ocorrência de queda de maçãs foi verificada entre os dias 20 e 29 do mês de janeiro, o que está dentro do esperado considerando-se o aumento da precipitação e a redução da insolação durante o mesmo período conforme Tabelas 5 e 6, e as informações de KNIGHT (1935), DUNLAP (1945), GODOY JR. (1950), PASSOS (1977) e ABRAHÃO (1979).

O registro do desenvolvimento das formações por planta demonstrou ser a abscisão mais freqüente em botões ou maçãs jovens situadas nas extremidades dos ramos, ou seja, geralmente são mantidos os frutos que se formam nos primeiros nós dos primeiros ramos frutíferos.

Com os dados constantes da Tabela 12 foi cons

truído o gráfico da Figura 2, para melhor observação do comportamento do cultivar.

4.2.3.2. Cultivar IAC-18

De modo semelhante ao cultivar IAC-17 fizeram-se os registros, a intervalos de três dias, do total de formações nas 60 plantas do cultivar IAC-18, os resultados estão na Tabela 14.

No início das contagens o número de botões formados nas plantas foi superior ao do 'IAC-17', sendo esta superioridade mantida até o final do ciclo, em relação também às maçãs e aos capulhos. O máximo de produção de botões florais ocorreu entre o dia 12 de dezembro e 2 de janeiro, ou seja, no mesmo período encontrado para o cv IAC-17, o que confirma as informações descritas em 4.2.3.1.

Na Tabela 15 são mostrados os resultados do total de formações, sendo registrados 1254 botões, dos quais , 82,21% transformaram-se em maçãs e apenas 17,79% caíram, com maior intensidade no período final da fase, sendo admitido como normal para época e local, e estando coerente com as informações de CHRISTIDIS e HARRISON (1955) e ABRAHÃO (1979).

A abscisão de formas frutíferas no cultivar IAC-18, alcançou 62,36% do total de botões formados.

Com relação ao período de maior intensidade de queda de maçãs, embora tenha havido uma distribuição mais uni

Figura 2 - Gráfico da evolução da fase reprodutiva das plantas do cultivar IAC-17.

Tabela 14 - Dados relativos as contagens periódicas de botões, flores, maçãs e capulhos formados e caídos do cultivar IAC-18.

Data	Número botões	Botões formados	Botões caídos	Número flores	Número maças	Maças formadas	Maças caídas	Número capulhos	Capulhos formados	Total de formações
Nov - 24	25	25	-	-	-	-	-	-	-	25
27	48	23	-	-	-	-	-	-	-	48
30	83	35	-	-	-	-	-	-	-	83
Dez - 03	141	59	-	-	-	-	-	-	-	141
06	196	55	1	-	-	-	-	-	-	196
09	235	43	-	-	-	-	-	-	-	235
12	326	96	4	9	-	-	-	-	-	335
15	413	102	5	10	12	12	-	-	-	435
18	455	64	3	35	29	22	5	-	-	519
21	537	148	-	14	78	56	7	-	-	629
24	547	87	10	21	134	66	10	-	-	702
27	624	115	7	16	156	29	7	-	-	796
30	644	73	9	80	194	46	8	-	-	918
Jan - 02	664	131	7	15	285	102	11	-	-	964
05	655	45	9	13	330	52	7	-	-	998
08	661	64	2	40	364	51	17	-	-	1065
11	601	15	7	36	416	63	11	-	-	1053
14	556	22	12	103	465	63	14	-	-	1124
17	429	8	4	49	560	120	25	-	-	1038
20	328	2	15	57	615	90	35	-	-	1000
23	230	9	13	80	651	76	40	-	-	961
26	144	4	31	25	746	120	25	-	-	915
29	92	16	-	12	651	10	105	-	-	755
Fev - 01	81	12	28	14	629	6	28	-	-	724
04	81	2	41	10	609	10	30	-	-	700
07	32	3	7	9	601	13	21	-	-	612
10	9	-	8	11	592	24	13	20	20	632
13	-	-	-	-	505	-	16	68	48	573
16	-	-	-	-	427	-	21	158	90	585
19	-	-	-	-	375	-	14	196	38	571
22	-	-	-	-	317	-	13	241	45	558
25	-	-	-	-	257	-	9	292	51	549
28	-	-	-	-	220	-	20	309	17	529
Mar - 02	-	-	-	-	172	-	11	346	37	518
05	-	-	-	-	124	-	13	381	35	505
08	-	-	-	-	82	-	9	414	33	496
11	-	-	-	-	56	-	10	430	26	486
14	-	-	-	-	26	-	5	455	25	481
17	-	-	-	-	12	-	-	469	14	481
20	-	-	-	-	-	-	9	472	3	472

Tabela 15 - Número total e dados em porcentagem de botões, maçãs e capulhos formados e caídos do cv IAC-18.

	Nº de formações	% em relação aos botões	% em relação às maçãs
Botões formados	1254	100,00	-
Maçãs formadas	1031	82,21	100,00
Capulhos formados	472	376,4	45,78
Abscisão total	782	62,36	-
Abscisão botões	223	17,79	-
Abscisão maçãs	559	44,57	54,22

forme durante o transcorrer da fase, entre o dia 20 de janeiro e 4 de fevereiro verificou-se ocorrência mais alta, coincidindo com um dos intervalos de maior precipitação, considerando-se que o "shedding" é geralmente causado por condições desfavoráveis que ocorrem alguns dias antes do fenômeno.

Com os dados constantes da Tabela 14 foi elaborado o gráfico da Figura 3, que mostra a evolução de cada uma das formações estudadas.

A Figura 4 ilustra os resultados encontrados nas Tabelas 13 e 15, referentes ao total de botões, maçãs, capulhos, e abscisão de botões florais e maçãs, para os dois cultivares.

Figura 4 - Demonstrativo da relação entre total de botões, maçãs, capulhos e abscisão de botões florais e maçãs, dos cultivares IAC-17 e IAC-18.

4.2.4. PRODUÇÃO POR PLANTA

Após terem sido colhidos os capulhos das 60 plantas, calcularam-se as médias e intervalos de confiança obtendo-se resultados relativos ao peso médio de capulho e número médio de capulhos por planta. Com relação ao número de lojas por capulho fez-se a determinação em porcentagem.

Os resultados obtidos para IAC-17 foram os seguintes:

- . Peso médio de capulho em gramas = $6,0 \pm 0,41$
- . Número médio de capulhos por planta = $7,2 \pm 1,39$
- . Número médio de lojas por capulho = 80,7% com 4 lojas
16,3% com 5 lojas
3,0% com 3 lojas

Para IAC-18, os resultados foram:

- . Peso médio de capulho em gramas = $6,1 \pm 0,78$
- . Número médio de capulhos por planta = $7,3 \pm 1,05$
- . Número médio de lojas por capulhos = 84,5% com 4 lojas
12,1% com 5 lojas
3,4% com 3 lojas

A produção média por planta para o cv IAC-17 foi de 43,20 g, e para o IAC-18 encontrou-se 44,53 g.

4.2.5. PRODUÇÃO TOTAL

A produção total foi calculada considerando-se o algodão em caroço colhido em todo o campo. Para o cultivar IAC-17 obteve-se 2.744 kg/ha e para o IAC-18, 2.804 kg/ha equivalentes a 48,0 e 52,0%, respectivamente, acima do rendimento médio da cultura no Estado de São Paulo, que é de 1.851 kg/ha (SÃO PAULO, 1981).

Esses dados de produção também comprovam o comportamento normal dos cultivares frente às condições ambientais em que se desenvolveu a cultura.

Analisando o ano agrícola do ponto de vista da teoria de GODOY JR. (1950) verificou-se para o mês de janeiro um quociente inferior a 4, enquanto no mês de fevereiro este foi bastante superior, desse modo admitiu-se o ano como favorável à cultura uma vez que em um dos meses a relação T/C forneceu um quociente superior a 4.

4.2.6. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE LABORATÓRIO

Os resultados obtidos para caracteres agronômicos de laboratório encontram-se nas Tabelas 16 e 17. Os valores médios determinados para os dois cultivares estão em harmonia com os exigidos para o algodão paulista e de conformidade com os obtidos por PASSOS (1977), ABRAHÃO (1979) e GRIDI-PAPP (1980), o que demonstra a normalidade do desenvolvimento das plantas.

Tabela 16 - Características agronômicas de laboratório. Valores de amostras e médias, do cultivar IAC-17.

Amostra	Peso de capulho (g)	Índice de sementes (g)	% de sementes	Índice de fibras (g)	% de fibras
1	6,97	11,19	59,15	7,72	40,85
2	6,97	10,58	57,43	7,84	42,57
3	6,87	11,31	58,97	7,87	41,03
4	6,66	11,20	58,29	7,64	41,71
5	7,48	12,28	57,43	8,92	42,57
Média	6,99	11,31	58,25	8,00	41,75

Tabela 17 - Características agronômicas de laboratório. Valores de amostras e médias, do cultivar IAC-18.

Amostra	Peso de capulho (g)	Índice de sementes (g)	% de sementes	Índice de fibras (g)	% de fibras
1	7,2	11,92	58,97	8,16	41,03
2	7,0	11,28	56,41	8,55	43,59
3	7,0	11,85	57,83	8,55	42,17
4	6,8	11,75	56,70	8,89	43,30
5	6,6	11,24	57,17	8,47	42,83
Média	6,92	11,61	57,42	8,52	42,58

4.2.7. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DAS FIBRAS

Um dos aspectos importantes em qualquer estudo sobre o algodoeiro diz respeito à qualidade da fibra, que determina o seu valor industrial.

Ainda avaliando o comportamento dos cultivares sob as condições climáticas em que se desenvolveu o experimento, foram feitas análises das seguintes características: comprimento, uniformidade, índice de finura, resistência e maturidade.

Todas essas características são condicionadas a um desenvolvimento normal das plantas a partir principalmente da fase de floração, que por sua vez tem como fatores determinantes os elementos do clima.

Para os cultivares IAC-17 e IAC-18 foram encontrados os valores médios constantes das Tabelas 18 e 19. Conforme o exposto fica evidente, que para todas as características analisadas, os resultados obtidos equivalem àqueles que caracterizam uma fibra de boa qualidade, estando de acordo com os índices determinados nos programas de melhoramento do IAC e encontrados nas informações de PASSOS (1977), ABRAHÃO (1979) e GRIDI-PAPP (1980).

Tabela 18 - Características tecnológicas de fibra. Valores de amostras e médias do cultivar IAC-17.

Cultivar	Amostra	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)	Índice finura	Resistência (g/TEx)	Maturidade (%)
IAC-17	1	27,80	46,02	3,9	21,58	55,97
	2	27,61	46,87	4,0	21,10	63,29
	3	28,18	46,41	4,3	19,96	54,07
	4	28,08	46,79	4,3	21,25	56,64
	5	27,91	46,00	4,1	19,99	55,51
	6	27,33	45,19	4,1	21,25	53,75
	7	27,05	45,62	3,9	20,52	54,91
	8	27,13	45,47	4,0	20,39	51,86
	9	28,15	44,46	4,1	19,54	55,11
	10	28,24	46,20	4,1	20,81	58,36
Média	-	27,75	45,90	4,08	20,64	55,94

Tabela 19 - Características tecnológicas de fibra. Valores de amostras e médias do cultivar IAC-18.

Cultivar	Amostra	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)	Índice finura	Resistência (g/TEX)	Maturidade (%)
IAC-18	1	28,60	44,78	4,1	22,21	61,87
	2	28,74	44,77	4,3	21,26	54,91
	3	28,26	45,44	4,7	21,26	69,55
	4	28,26	45,72	4,6	21,96	63,59
	5	27,57	47,93	4,9	20,64	65,29
	6	28,05	46,90	4,7	20,64	63,29
	7	28,72	46,63	4,7	21,18	66,70
	8	28,56	47,66	4,5	21,88	63,97
	9	27,85	46,19	4,8	20,36	65,68
	10	27,65	46,73	4,7	21,21	69,13
Média	-	28,22	46,27	4,6	21,26	64,39

5. CONCLUSÃO

A interpretação dos resultados referentes aos caracteres estudados, demonstra que as condições ambientais foram normais, de onde se conclui que para a época e local, as durações médias encontradas para cada uma das fases do desenvolvimento das plantas, são representativas, caracterizando em conjunto, o ciclo dos dois cultivos. Conclui-se ainda que variações desse trabalho devem ser desenvolvidas, principalmente, no que diz respeito a épocas de semeadura, o que permitirá a comparação das fases em diferentes condições de ambiente.

6. LITERATURA CITADA

- ABRAHÃO, J.T.M., 1979. Influência da energia solar sobre a fase reprodutiva do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, 146p. (Tese - Livre-Docência, ESALQ)
- ANDERSON, W.K., 1971a. Emergence and early growth response of cotton to controlled temperature regimes. *Cotton Growing Review*, 48: 104-15.
- ANDERSON, W.K., 1971b. Responses of five cotton varieties to two field soil temperature regimes at emergence. *Cotton Growing Review*, 48: 42-50.
- ARNDT, C.H., 1945. Temperature - growth relations of the roots and hypocotyls of cotton seedlings. *Plant Physiol.*, 20: 200-19.

- BALLS, W.L., 1919. *The cotton plant in Egypt*. London, Mac-Millan, 202p.
- BARBIN, D., 1980. *Informação Pessoal*. Piracicaba, ESALQ/DME.
- BEASLEY, C.A., 1975. Development morphology of cotton flowers and seed as seen with the seanning electron microscope. *Amer. Jour. Bot.*, 62(6): 584-92.
- BROWN, H.B., 1958. *Cotton*. 3ed. New York, McGraw-Hill. 592p.
- CAMP, A.F. e M.N. WALKER, 1927. Soil temperature studies with cotton. *Technical Bulletin*, (189): 1-32.
- CHRISTIDIS, B.G. e G.J. HARRISON, 1955. *Cotton growing problems*. New York, McGraw-Hill. 633p.
- CHRISTIANSEN, M.N., 1963. Influence of chilling upon seedling development of cotton. *Plant Physiol.*, 38(5): 520-2.
- CHRISTIANSEN, M.N., 1967. Periods of sensitivity to chilling in germinating cotton. *Plant Physiol.*, 42(3): 431-3.
- CHRISTIANSEN, M.N. e R.O. THOMAS, 1969. Seasonlong effects of chilling treatments applied to germinating cottonseed. *Crop Science*, 9: 672-3.
- DEMOL, J., 1964. Contribution à l'étude de l'influence du régime hydrique sur differents facteurs de productivité chez *Gossypium hirsutum* L. *Bulletin D'Information, Congo*, 13 (1-6): 41-75.

- DEMOL, J., 1969. Sur les relations qui existent entre quelques facteurs climatiques le développement et la productivité du cotonnier en région (Am) N de Köppen. *Série Scientifique*, (111): 11-48.
- DUNLAP, A.A., 1945. Fruiting and shedding of cotton in relation to light and other limiting factors. *Tex Agr. Exp. Sta. Bull.*, (677): 1-104.
- D'UTRA, G.R.P., 1916. *Cultura do Algodoeiro*. 2ed. São Paulo, Secretaria da Agricultura e Obras Públicas. 189p.
- EATON, F.M., 1955. Physiology of the cotton plant. *Ann. Rev. Plant. Physiol.*, 6: 299-328.
- EL-ZAHAB, A.A.B.; E.A. MAHMOUD e A. EID, 1978. Cold tolerance in Egyptian cotton cultivars (*G. barbadense* L.). *Crop Science*, Madison, 147: 134-46.
- GARCIA, R.F.A., 1975. Evaluación de las pérdidas en rendimiento ocasionados por el daño de *Heliothis* spp. en el algodónero. *Revista ICA, Bototá*, 10(4): 433-44.
- GIPSON, J.R. e H.E. JOHAM, 1969. Influence of night temperature on growth and development of cotton (*G. hirsutum* L.). IV. Seed quality. *Agron. Jour.*, 61(3): 365-7.
- GODOY, Jr., C., 1950. Período crítico para o algodoeiro no clima paulista. *Rev. Agric., Piracicaba*, 25(11-12): 329-36.

- GRIDI-PAPP, I.L., 1965. III - Botânica e Genética. In: Cultura e Adubação do Algodoeiro. São Paulo. Instituto Brasileiro de Potassa, 567p.
- GRIDI-PAPP, I.L.; S.M.G. PASSOS; M.G. FUZATTO; E. CIA; N.P. SABINO; S. FERREIRA; L.H. CARVALHO; E.J. CHIAVEGATO e N.M. SILVA, 1980. Instruções sumárias sobre variedades de algodoeiro e época de plantio. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. 5p. (Bol. Téc. nº 152)
- HESKETH, J.D. e A. LOW, 1968. Effect of temperature on components of yield and fibre quality of cotton varieties of diverse origin. Cotton Growing Review, 45: 243-57.
- HESKETH, J.D.; D.N. BAKER e W.G. DUNCAN, 1972. Simulation of growth and yield in cotton. II. Environmental control of morphogenesis. Crop. Sci., Madison, 12: 436-9.
- HINTZ, G.D. e J.M. GREEN, 1954. Components of earliness in Upland cotton varieties. Agr. Jour., 46(3): 114-8.
- HOROWITZ, M., 1972. Influence des conditions du milieu sur la formation et la chute des organes floraux chez cotonier. Coton et fibres tropicales. França. Inst. Rec. Ex., 17: 311-40.
- KING, C.J., 1922. Water-stress behavior of Pima cotton in Arizona. U.S. Dept. Agr. Bull., (1018): 1-24.

- KNIGHT, R.L., 1935. The effect of shade on american cotton. *Emp. Jour. Exp. Agric.* Oxford, 3(9): 31-9.
- LAGIERE, R., 1969. *El Algodon*. Barcelona, Blume. 292p.
- LECOMTE, M.; R. COENE e F. CORCELE, 1951. Observation sur les réaction du cotonnier aux conditions de milieu. *Série Scientifique* (49).
- LIMA, W.P., 1979. Alteração do pH, condutividade e das concentrações de Ca, Mg e P da água da chuva em floresta de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea*. IPEF. Piracicaba, (18): 37-54.
- LOMAS, J. e Y. SHASHOUA, 1969. Influence of soil temperature on emergence of cotton seedlings under field condition. *Cotton Growing Review*, 46: 174-80.
- ~~LOW, A.; J. HESKETH e H. MURAMOTO, 1969. Some environmental~~
effects on the varietal node number of the first fruiting branch. *Cotton Growing Review*, 46: 181-8.
- LUDWIG, C.A., 1931. Some factors concerning earliness in cotton. *Journ. Agr. Res.*, 43(7): 637-59.
- LUDWIG, C.A., 1932. The germination of cotton seed at low temperatures. *Jour. Agr. Res.*, 44(3): 367-80.

- McMAHON, J. e A. LOW, 1972. Growing degree days as a measure of temperature effects on cotton. *Cotton Growing Review*, 49: 39-49.
- MARTIN, R.D.; W.W. BALLARD e D.M. SIMPSON, 1923. Growth fruiting parts in cotton plants. *Jour. Agr. Res.*, 25(4): 195-213.
- MAUNEY, J.R. e L.L. PHILLIPS, 1963. Influence of daylength and night temperature on flowering of *Gossypium*. *Botanical Gazette*, 124(4): 278-83.
- MAUNEY, J.R., 1966. Floral initiation of Upland cotton *Gossypium hirsutum* L. in response to temperatures. *Jour. Exp. Botany*, 17(52): 452-9.
- MENDES, C.T., 1944. O Algodoeiro. São Paulo. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. 20p.
- MEYER, V.G., 1966. Environmental effects on the differentiation of abnormal cotton flowers. *Amer. Jour. Bot.*, 53(10): 976-80.
- MORAGHAN, B.J.; J. HESKETH e A. LOW, 1968. Effects of temperature and photoperiod on floral initiation among strains of cotton. *Cotton Growing Review*, 45: 91-100.
- MORRIS, D.A., 1964. Variation in the boll maturation period of cotton. *Emp. Cot. Grow. Rev.*, 41: 114-23.

- MOUGHARBEL, S. e A.R. CHAMI, 1970. Influence du sol et du climat sur le rendement a l'egrenage du coton en Syrie. *Coton et fibres tropicales*, França, 25: 189-95.
- OLIVEIRA, F.A., 1979. Efeitos de diferentes níveis de umidade do solo no ciclo e produtividade do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). Salvador, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia. (Comunicado Técnico nº 20)
- ORTOLANI, A.A. e N.M. SILVA, 1965. IV - Clima das zonas algodoeiras do Brasil. In: *Cultura e Adubação do Algodoeiro*. São Paulo. Instituto Brasileiro de Potassa, 567p.
- PACHECO, F.M. e J.V. RODRIGUEZ, 1968. Desarrollo vegetativo del algodonoero. *Agricultura Técnica en México*. Chapingo, 2(8): 364-9.
- PASSOS, S.M.G., 1977. Algodão. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 424p.
- PINKAS, L.L.H., 1972. Influence of light and temperature environments proceeding and during the dark floral initiation in Pima cotton (*G. barbasense* L.). *Crop Science*, Madison, 12: 612-5.
- POWEL, R.D. e J.V. AMIN, 1969. Effect of chilling temperature on the growth and development of cotton. *Cotton Growing Review*, 46: 21-8.

- QUINTANILHA, A.; L. SALAZAR D'EÇA e A. CABRAL, 1962. Desenvolvimento do botão floral do algodoeiro em função do tempo. *Boletim da Sociedade Broteriana, Coimbra*, 36: 189-215.
- RAMOS, I. e M.V. MORAIS, 1943. O comportamento de linhagens de algodão Delfos e Stoneville em Ribeirão Preto. *Bragantia*, 3: 553-95.
- RANZANI, G.; O. FREIRE e T. KINJO, 1966. Carta de Solos do município de Piracicaba. Piracicaba. Centro de Estudos de Solos, ESALQ, 85p.
- SABINO, N.P.; I.L. GRIDI-PAPP; J.I. KONGO e J.B. CARNEIRO, 1980. Maturidade da fibra de algodão determinada pelo fibrógrafo modelo 430. *Bragantia*, 39: 69-77.
- SÃO PAULO, 1954. Anuário do Observatório de São Paulo. São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico. 435p.
- SÃO PAULO, 1981. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Economia Agrícola. Prognóstico Região Centro-Sul 81/82. 238p.
- SCHIMDT, W., 1958. Problemas básicos da cultura algodoeira. Campinas, IAC. 23p. (mimeografado).

- SILVA, N.M., 1972. Estudo da influência de fatores meteorológicos sobre o ciclo e a produção do algodoeiro (*G. hirsutum* L.). Piracicaba, ESALQ/USP. 65p. (Tese Doutorado)
- SOWELL, W.F. e R.D. ROUSE, 1956. Growth and fruiting of the cotton plant under controlled environmental condition. *Agron. Jour.*, Madison, 48: 579-80.
- TABELAS de adubação e de calagem, 1977. Governo do Estado de São Paulo - Coordenadoria de Pesquisa Agronômica. *Bol. Inst. Agro.*, (209): 1-197.
- THARP, W.H., 1961. Qué es algodón y por qué varia. *Agricultura de las Americas*, Kansas City, 10(6): 42-50.
- WALHOOD, V.T., 1957. The effect of gibberillins on boll abscission in cotton. *Agron. Jour.*, Madison, 65: 201-4.
- WANJURA, D.F.; E.B. HUDSPETH Jr. e J.D. BILBRO, 1967. Temperature-emergence relations of cottonseed under natural diurnal fluctuation. *Agron. Jour.*, 59: 217-9.