

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-graduação em Agronomia

**RESPOSTA DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO
HERBÁCEO A DOSES DE NITROGÊNIO E DE
CLORETO DE MEPIQUAT**

MARCELO FARIA DE CASTRO

1210001512



Ilha Solteira - SP



unesp

RESPOSTA DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO A DOSES DE NITROGÊNIO E DE CLORETO DE MEPIQUAT

MARCELO FARIA DE CASTRO

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Câmpus de Ilha Solteira - UNESP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA – SP
Julho – 2004



RESPOSTA DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO A DOSES DE NITROGÊNIO E DE CLORETO DE MEPIQUAT

MARCELO FARIA DE CASTRO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cesar Bolonhezi

Dissertação apresentada à Faculdade de
Engenharia do Câmpus de Ilha Solteira -
UNESP, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia – Área de Concentração em
Sistemas de Produção.

1210001512



ILHA SOLTEIRA – SP
Julho – 2004

Proc. 063/04 - NDD 144/0

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
14.09.04	30.09.04
REGISTRADO POR	TOMBO
Ailza	Te. 1512
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Doação autor R\$ 10.00	C355r

BCpIS - FEIS • UNESP

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP-Ilha Solteira

Castro, Marcelo Faria de
C355r Resposta de cultivares de algodoeiro herbáceo a doses de nitrogênio e de cloreto de mepiquat / Marcelo Faria de Castro. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2004
50 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistema de Produção, 2004.

Orientador: Antonio Cesar Bolonhezi
Bibliografia: p. 38-45

1. Algodão herbáceo. 2. Adubação nitrogenada. 3. Cloreto de mepiquat.

Resposta de Cultivares de Algodoeiro Herbáceo a Doses de Nitrogênio e de Cloreto de Mepiquat

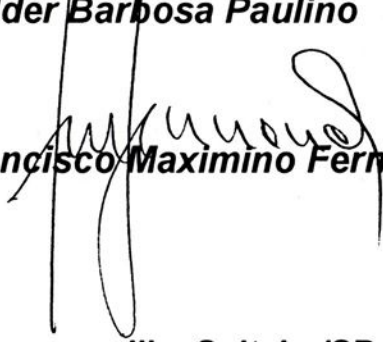
Marcelo Faria de Castro

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CÂMPUS
DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA**

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. Dr. Antonio Cesar Bolonhezi – (Orientador)


Prof. Dr. Helder Barbosa Paulino


Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes

**Ilha Solteira/SP
Julho de 2004**



À minha mãe Valma, pelo amor e pelas orações,
Ao meu pai Tiago, pelo ensinamento que me deu e formação,
E aos meus irmãos Júnior e Marcela pela força e admiração,
E as minhas sobrinhas Amada e Geórgia, pela felicidade que me trouxeram.

Dedico.

A todos os familiares.

Ofereço.

AGRADECIMENTO

À deus pela força que me deu para realizar a conclusão do curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Cesar Bolonhezi, pela oportunidade de realizar o curso, dedicação e além de transmitir sua experiência.

Aos professores: Dr. Walter V. Valério Filho pela análise estatística, Dr. Francisco Maximino Fernandes, Dr. Helder Barbosa Paulino e Dr. Salatiér Buzetti pelas valiosas críticas, sugestões e correções, inclusive este último pela redação do abstract .

A todos os professores dos cursos que freqüentei.

Ao bibliotecário João Josué Barbosa, pela ajuda na correção da referência bibliográfica.

Ao amigo Celso, pelo companheirismo e a presença assídua durante o curso.

À minha tia, Francisca, pela força nos momentos de dificuldades.

À amiga, Veridiani, pelo apoio e ajuda na formatação e configuração do texto desta dissertação.

À colega, Caroline Maria, pela paciência e boa vontade na digitação dos trabalhos.

Aos funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa pelo acompanhamento e colaboração, durante a coleta de dados no experimento, em especial ao Alvino e Odorico.

À IAGRO (Agência Estadual de Defesa Sanitária Vegetal e Animal – MS), que permitiu licença intermitente para freqüentar o curso.

RESPOSTA DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO A DOSES DE NITROGÊNIO E DE CLORETO DE MEPIQUAT

Autor : Marcelo Faria de Castro
Orientador: Prof. Dr. Antonio Cesar Bolonhezi

RESUMO

Na moderna cotonicultura, o manejo das lavouras instaladas em grandes áreas nos cerrados do Brasil central, exige variedades adaptadas para aquelas condições edafoclimáticas e necessita de utilização de novas tecnologias relacionadas à adubação e uso de reguladores de crescimento, visando lavouras uniformes para facilitar a colheita mecanizada. Neste contexto, instalou-se um experimento na Fazenda Experimental da UNESP - Câmpus de Ilha Solteira(SP), no município de Selvíria(MS) no ano agrícola 2001/2002, com o objetivo de avaliar o comportamento de duas cultivares de algodoeiro herbáceo (Delta Opal e IAC 23) submetidas ao efeito de duas doses de nitrogênio em cobertura (45 e 75 kg ha⁻¹) e três doses de cloreto de mepiquat (0, 50 e 100g i.a.ha⁻¹). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em faixas, num esquema fatorial (2x2x3) com quatro repetições. Avaliou-se: altura da planta, diâmetro do caule, número de nós na haste principal, número de ramos, massa de um capulho, produtividade de algodão em caroço, porcentagem de fibras, matéria seca da haste principal, ramos e casca dos frutos e características tecnológicas das fibras. Concluiu-se que: a) a menor dose de cloreto de mepiquat foi suficiente para controlar o crescimento das plantas, independente da dose de nitrogênio em cobertura; b) não se justifica aumentar a dose de cloreto de mepiquat, mesmo quando se aumenta a quantidade de nitrogênio em cobertura; c) o cloreto de mepiquat na dose recomendada pela assistência técnica promoveu aumento significativo na produtividade de algodão em caroço; d) a variedade IAC 23 mostrou-se significativamente a mais produtiva; e e) as doses de nitrogênio em cobertura não afetaram significativamente a produtividade de algodão em caroço.



Palavras chaves: *Gossypium hirsutum*, adubação em cobertura, regulador de crescimento, parcelamento de doses.



RESPONSE OF HERBACEOUS COTTON VARIETIES TO NITROGEN AND CHLORIDE OF MEPIQUAT RATES

Author: Marcelo Faria of Castro
Adviser: Prof. Dr. Antonio Cesar Bolonhezi

ABSTRAT

In the last years the management of cotton crop cultivated in extensive areas in savannah soils of central of Brazil need varieties adapted for those conditions regions as well as new technologies related to fertilization and use of growth regulators, seeking uniform this crop to facilitate the automated one. In this context, it was carried out a trial at Experimental Station of UNESP-Ilha Solteira (SP), in Selvíria (MS) county in the agricultural year 2001/2002, with the objective of evaluating the performance of two varieties of herbaceous cotton (Delta Opal and IAC 23) submitted to effect of two rates of nitrogen in sidedressing (45 and 75 kg ha⁻¹) and three rates of mepiquat chloride (0, 50 and 100g i.a. ha⁻¹). It was used a randomized blocks design, in strips, in a scheme (2x2x3) with four repetitions. It was evaluated: height of plant, diameter of stem, number of node in the stem principal, number of branches, mass of a boll, cotton in pit yield, percentage of fibers, dry matter of the main stem, branches, peel of fruits and technological characteristics of fiber. It can be concluded: a) the smallest rate of mepiquat chloride was enough to control the growth of the plants, out of nitrogen rate dose in sidedressing; b) It does not justify the increase of mepiquat chloride rate, as well as the nitrogen in sidedressing; c) the mepiquat chloride in the rate recommended promoted significant increase in the cotton in pit yield; d) the IAC 23 variety showed higher yield; and e) the nitrogen rate in sidedressing did not affect the cotton in pit yield.

Words key: *Gossypium hirsutum*, fertilization in sidedressing, growth regulator, split of rates.



SÚMARIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELA

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. Regulador de crescimento	14
2.2. Nitrogênio em cobertura	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Local	20
3.2. Característica de Solo.....	20
3.3. Delineamento experimental	21
3.4. Instalação do experimento	22
3.5. Características avaliadas	23
3.5.1. Altura das plantas.....	23
3.5.2. Diâmetro da haste principal	23
3.5.3. Matéria seca	23
3.5.4. Massa de um capulho e porcentagem de fibra.....	24
3.5.5. Número de ramos e de número de nós da haste principal	24
3.5.6. Produtividade de algodão em caroço	24
3.5.7. Características tecnológicas da fibra	24
3.6. Análise estatística.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 38

APÊNDICE..... 46

LISTA DE TABELA

1. Análise química do solo da área experimental, na camada de 0-20 cm. Selvíria, MS, 2001. 20
2. Características dos cultivares de algodão herbáceo utilizadas no experimento..... 21
3. Valores do Teste F para duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto mepiquat. Selvíria, MS, 2002. 27
4. Valores médios da altura da planta (m), número de nós e número de ramos das duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002 29
5. Valores médios do diâmetro da haste (mm) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002..... 30
6. Valores médios da matéria seca (g/planta) da haste principal de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002..... 31



7. Valores médios da matéria seca (g/planta) da casca do fruto de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria. MS, 2002.....	32
8. Valores médios de massa de 1 capulho (g) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.....	33
9. Valores médios de produção de algodão em caroço (Kg/ha) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.....	34
10. Valores de Teste F para as características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.	35
11. Valores médios da uniformidade do comprimento da fibra (%) das duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.....	36



1. INTRODUÇÃO

No final dos anos noventa, a cultura do algodão iniciou no Brasil um novo ciclo, apresentando-se como uma opção econômica para rotação com soja e milho nos chapadões dos cerrados. As condições climáticas nestas regiões favorece o desenvolvimento vegetativo do algodão e permite colher em épocas secas, o que facilita a colheita e confere uma excelente qualidade às fibras.

Nesta nova realidade, a cultura do algodão passou a ser explorada com uma visão empresarial, ocupando extensas áreas, uma vez que para se tornar viável, este tipo de exploração exigia o emprego de nível técnico elevado de manejo e lavouras adaptadas para à colheita mecânica.

O crescimento vegetativo das plantas, nessas situações, devem ser monitorados e controlados, para que não haja um crescimento exagerado das plantas, de modo a obter uma lavoura produtiva e uniforme.

Quando o algodão é cultivado em solos com boa disponibilidade nutricional e hídrica, sem fatores que possam limitar o crescimento vegetativo, ocorrerá excessivo desenvolvimento, podendo causar redução da produtividade.

O nitrogênio é o nutriente mais extraído pelo algodoeiro e tem papel fundamental para o crescimento, desenvolvimento da planta, produção de maçãs e qualidade das fibras.

Supõe-se, portanto, que o cloreto de mepiquat na dose recomendada de 50 g.ia.ha^{-1} , aplicado de forma fracionada é suficiente para o controle do crescimento das plantas submetidas a dose acima da recomendada.

Neste sentido, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a resposta de duas variedades de algodão submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e a duas doses de cloreto de mepiquat aplicadas de forma fracionada.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Regulador de Crescimento

No mercado brasileiro são registrados dois produtos como fitorreguladores de crescimento para algodoeiro: cloreto de chlormequat e o cloreto de mepiquat. O cloreto de mepiquat (CM) (N,N-dimethy-piperidinium chlorid) é uma substância química sintética que inibe a biossíntese do ácido giberélico sendo, portanto, inibidor da elongação celular (REDDY et al, 1995). Segundo Hodges et al. (1991), o efeito do cloreto de mepiquat é altamente dependente da temperatura, uma vez que o produto interfere em processos fisiológicos da planta, como a fotossíntese e respiração.

Vários fatores podem interferir na eficiência dos reguladores de crescimento, com destaque para o momento da primeira aplicação, a dose, o modo de parcelamento, as condições climáticas (temperatura e umidade), a cultivar , a fertilidade de solo e população de plantas. (LAMAS,1997; CARVALHO et al.,1994; HODGES et al.,1991)

Os principais efeitos dos reguladores de crescimento no algodoeiro são: redução do tamanho dos internódios, do número de nós, da altura das plantas, do comprimento dos ramos vegetativos e produtivos, espessamento das folhas e coloração verde mais intensa, aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos produtivos, a massa de capulho e de 100 sementes, dentre outros (BANCI, 1992; CARVALHO et al., 1994; LAMAS, 1997).

Beltrão (1996) menciona que a aplicação de regulador de crescimento pode ser feita em uma única vez ou parcelada, dependendo do produto,



das condições ambientais e da própria planta, envolvendo o tamanho e o estágio de desenvolvimento.

Azevedo et al. (2001) observaram que o uso de cloreto de mepiquat não alterou a produtividade de algodão em caroço, causando apenas alteração na redução da altura da planta. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (1999) e Laca-Buendia (1989).

Pereira et al. (2003) relataram que o parcelamento da aplicação de cloreto de mepiquat influenciou a uniformidade da fibra, não trouxe resultados significativos para outras características tecnológicas da fibra, micronaire, resistência e alongamento.

Lamas (2001), trabalhando com dois reguladores de crescimento, cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat, aplicados isoladamente ou juntos, não observou efeito significativo nas combinações dos produtos na redução da altura da planta, entretanto, o parcelamento dos reguladores de crescimento proporcionaram maior redução da altura da planta e maior porcentagem de fibras, cuja produtividade de fibra foi obtida com o cloreto de mepiquat.

Bolonhezi & Freitas (2001) em experimento conduzido em Selvíria, MS, para determinar o desempenho de variedades de algodão (Saturno, Deltaopal, ITA 90, IAC 20RR, IAC 22, Coodetec 404, e IAC 97-96) com e sem aplicação de cloreto de mepiquat, afirmaram que com os tratamentos com regulador de crescimento foram mais produtivos, dentro das variedades as melhores respostas de produtividade foram as variedades Deltaopal e Coodetec404.

Carvalho et al. (1994), em cinco locais diferentes do estado de São Paulo, estudaram os efeitos dos fitorreguladores (cloreto de clorocolina (50g/ha), cloreto de chlormequat (100g/ha) e cloreto de mepiquat (100g/ha)) e capação no algodoeiro. Observaram que na média dos experimentos, os tratamentos com fitorreguladores proporcionaram redução da altura das plantas em comparação a testemunha. Quanto às características agrônômicas e tecnológicas da fibra, verificou-se que houve aumento da massa de capulho nos tratamentos com fitorreguladores. Apenas o cloreto chlormequat provocou a redução da porcentagem de fibras.

Com objetivo de estudar o efeito de diferentes doses de cloreto de mepiquat, aplicadas de forma parcelada, utilizando-se o cultivar IAC-22, Athayde &



Lamas (1999), constataram que todas as doses de cloreto de mepiquat foram suficientes para reduzir a altura das plantas, proporcionando porte inferior a 1,30m, ideal para colheita mecânica. O cloreto de mepiquat reduziu o comprimento dos ramos, e proporcionou maior número de frutos nas primeiras posições dos ramos. A relação da matéria seca da parte reprodutiva e vegetativa foi influenciada na maioria dos tratamentos que receberam cloreto de mepiquat, significativamente comparados com testemunha, quanto maior a relação, há um efeito positivo para produção de algodão em caroço. Não foi verificada diferenças significativas entre as características agronômicas, massa de capulho, peso de 100 sementes, porcentagem de fibras e produção de algodão em caroço.

Rangel et al. (2003), em experimento realizado em Primavera do Leste (MT), avaliaram o comportamento de três variedades de algodoeiro, com características agronômicas diferentes (altura de planta), submetidas a três formas de aplicação de regulador de crescimento e três doses definidas de nitrogênio (80, 100 e 120 kg N ha⁻¹). Relataram que não houve interação entre os fatores variedades e formas de aplicação de reguladores de crescimento, para os parâmetros altura de planta e número de capulho no terço inferior. Os autores também não constataram interação entre o regulador e o nitrogênio.

Pesquisando diferentes doses e modos de aplicação de reguladores de crescimento, Laca-Buendia (1989) verificou que não houve diferenças relevantes para massa do capulho, peso de 100 sementes, altura de inserção do primeiro ramo produtivo e número de ramos produtores. Quanto as características da fibra não foram encontradas diferenças significativas.

Pazzetti et al. (2003a) estudaram a interação entre doses de nitrogênio (N) e cloreto mepiquat (CM) no cultivar Delta Opal, com quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 60, 120 e 240 kg ha⁻¹) e uma dose de cloreto mepiquat 50 g.i.a.ha⁻¹, aplicado parceladamente em quatro doses de 12,5 g.i.a.ha⁻¹, verificaram que à medida que se aumentou a dose de nitrogênio, as plantas apresentaram maior comprimento de entrenós e altura de planta. Entretanto, com aplicação de CM resultou menor comprimento entrenós, menor número de nós e menor altura de planta. A produtividade foi influenciada pelas doses de N, pela aplicação de CM e pela interação desses. O CM interagiu com N a partir da dose de 120 kg ha⁻¹, não diferindo significativamente quando utilizaram 240 kg ha⁻¹, que

promoveu aumento de produtividade de algodão em caroço. Athayde et al. (1995) afirmaram que o uso de regulador de crescimento reflete positivamente tanto na produtividade quanto na qualidade do algodão.

2.2 Nitrogênio em Cobertura

Dentre os efeitos da adubação nitrogenada sobre a qualidade do algodão, destaca-se a influência sobre: precocidade, peso de sementes e capulho, produção, comprimento de fibra, índice de micronaire, maturidade e resistência de fibra, ainda regulariza o ciclo das plantas, evitando antecipação na maturação dos frutos (SILVA et al., 1994).

A eficiência do nitrogênio depende basicamente dos seguintes fatores: doses aplicadas; fonte utilizada; época de aplicação; forma de aplicação; condições climáticas; intensidade de cultivo da área; disponibilidade de fósforo, potássio, cálcio e magnésio; sistema de cultivo; da rotação de culturas e utilização de regulador de crescimento (OLIVEIRA, 1994; SILVA et al., 1997; FURLANI JÚNIOR et al., 1997).

Silva et al. (1974), estudaram os efeitos da aplicação de N em solos não deficientes em potássio, observaram que a aplicação de nitrogênio proporcionaram significância para o comprimento da fibra e a sua resistência, em condições de alta disponibilidade de potássio no solo. Para o peso de 100 sementes, índice de fibra e massa de um capulho proporcionaram aumentos significativos aos valores médios, em solos bem supridos de potássio. A resposta do algodoeiro ao nitrogênio está estreitamente ligada à presença de potássio no solo (STAUT & KURIHARA, 2001).

Em experimentos conduzidos em Santa Helena de Goiás (GO), Medeiros et al. (2001), avaliaram os efeitos da adubação nitrogenada em cobertura com cinco doses (0,50,100,150 e 200 kg ha⁻¹) e três doses de cloreto de mepiquat (0, 50 e 100 g.i.a.ha⁻¹). Os resultados mostraram que as maiores produções de algodão em caroço foram obtidas nas doses de 100 e 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Para o índice micronaire e a massa de um capulho, os melhores valores, foram



obtidos nas doses de 50 a 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio. O uso de cloreto de mepiquat resultou em maior uniformidade de maturação além de antecipação da colheita.

Laca-Buendia et al. (2003) estudaram dose e forma de aplicação de nitrogênio em cobertura em algodoeiro precoce. Os resultados obtidos revelaram que não ocorreram diferenças entre as características tecnológicas das fibras (finura, comprimento, uniformidade, resistência, alongamento e fibras curtas), mas, para a produção de algodão em caroço, o melhor resultado foi obtido quando se aplicou 60 kg ha⁻¹ de N.

Sabino et al. (1994) demonstraram aumento da produção de algodão em caroço, em função das doses de nitrogênio. Ainda obtiveram resultados significativos quanto à massa de um capulho, comprimento e uniformidade da fibra. SILVA et al. (1993) também obtiveram aumento da produtividade do algodoeiro, com aplicação de nitrogênio, nos dezesseis experimentos realizados. Os resultados mostraram que houve significância em onze.

Peixoto et al. (1997) avaliaram o efeito da adubação nitrogenada, na massa de capulho e no número de maçã. Observaram um aumento no número de maçã por metro, e que para a massa de capulho, a melhor dose foi a 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio, enquanto que a maior dose de nitrogênio 90 kg ha⁻¹ favoreceu o crescimento vegetativo, causando um decréscimo no número de maçã e massa de capulho.

Furlani Junior et al. (2001) estudando a relação três doses de nitrogênio (30, 40 e 50 kg ha⁻¹) e quatro épocas de aplicação (20, 30, 40 e 50 dias após a emergência), afirmaram que a aplicação de nitrogênio aos 30 dias, nas doses de 40 e 70 kg ha⁻¹, proporcionaram a maior altura das plantas. Para a produtividade de algodão em caroço não houve efeito significativo na doses de nitrogênio em cobertura e época de aplicação, mas houve uma tendência de aumento de produtividade quando se aplicaram 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio aos 40 dias após a emergência das plantas.

Em Barbalha (CE), Pereira et al. (2003), avaliando o efeito de doses crescentes de adubação nitrogenada sobre algumas características agrônômicas e tecnológicas da fibra, concluíram que apenas a produção de algodão em caroço, a altura das plantas e a massa de capulho variaram com os níveis crescentes de adubação nitrogenada. Mesmo nas doses mais altas, não houve crescimento

excessivo das plantas. A porcentagem de fibra foi afetada negativamente pelas doses crescente de nitrogênio, enquanto as características tecnológicas da fibra não foram afetadas, com exceção da finura da fibra. Da mesma forma, Campos et al. (1995) relataram que à medida que se aumentou a dose de nitrogênio de zero para 50,100,150 e 200 kg ha⁻¹, a produção de algodão em caroço foi significativamente crescente e linear.

Deste modo, verificam-se resultados contraditórios nas características do algodão em relação à aplicação de nitrogênio e regulador de crescimento. Pesquisas locais devem ser desenvolvidas para a melhor compreensão dos fatores ligados à resposta da cultura mediante a aplicação de regulador de crescimento e nitrogênio.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda de Ensino de Pesquisa da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira (SP), localizada no município de Selvíria (MS), onde a altitude é de 368 m, com as coordenadas geográficas aproximadas de 20°20'28,2" de latitude S e 51°24'12,5" de longitude W. A temperatura média anual é de 26,23°C, precipitação pluvial total de novembro de 2001 a abril de 2002 foi de 1072,10 mm. Os dados encontram-se na Tabela 1A e 2A (Apêndice) e estão representados nas Figuras 1A e 2A (Apêndice).

3.2. Característica do solo

Segundo EMBRAPA (1999), o solo do local está classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico caulinitico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd). A análise química do solo, está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental, na camada de 0-20 cm. Selvíria, MS, 2001¹.

pH	M.O	P-resina	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	CTC	V
(CaCl ₂)	(g/dm ³)	(mg/dm ³)	 mmol/dm ³							%
5,0	23	39	1,9	23	12	1	30,1	36,9	67	55

¹ Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP – Ilha Solteira.



3.3. Delineamento experimental.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas em faixas, num esquema fatorial (2x2x3), com quatro repetições e doze tratamentos. As cultivares utilizadas foram IAC 23 e Delta Opal, estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Características dos cultivares de algodão herbáceo utilizadas no experimento.

Características Dos cultivares	CULTIVARES	
	Delta Opal	IAC 23 ^{1 e 2}
Ciclo	Médio semi - determinado	Longo indeterminado
Ramificações	Oblíqua ascendente	Aberta
Altura planta (m)	1,60 - 1,80	Alta
Peso capulho (g)	5,0 – 6,0 (frutos médios)	6,90 (frutos grandes)
Ramos frutíferos	Mediamente curtos	Longos
Produção média (@/ha)	350	187–273
Porcentagem de fibra (%)	39,00 – 42,00	40,00
Comprimento (mm)	30,00– 33,00	27,00
Uniformidade (%)	46,80	47,00
Fibras curtas	-	8,30
Micronaine	3,8 - 4,4	4,20
Resistência do fio (g F/Tex)	27,20 - 29,20	15,60
Elongação fibra	7,13	-
Tenacidade	-	27,90
Reflectância (%)	74,10 - 75,60	-
Maturidade	-	74,50

Fonte: FUZATTO E CIA (2001)¹.

FOLDER: MDM, Qualidade, tecnologia, produtividade.

PENA et al. (2001)².

O experimento foi composto por 12 tratamentos obtidos pela combinação de duas doses de nitrogênio em cobertura: 45 e 75 kg ha⁻¹; três doses de cloreto de mepiquat : zero, 50 e 100 g.i.a. ha⁻¹, e duas cultivares. As parcelas

foram compostas por 4 linhas de 7 metros de comprimento, sendo a área útil as duas centrais ($12,50 \text{ m}^2$).

A aplicação do nitrogênio na forma de uréia, foi feita em duas épocas: metade aos 42 dias e a outra metade aos 63 após à emergência das plantas, respectivamente. A cobertura nitrogenada foi realizada no período da manhã com solo úmido.

O regulador de crescimento utilizado para controle da altura das plantas foi o produto cloreto mepiquat (Pix), sendo constituído por 3 doses (0, 50 e $100 \text{ g i.a.ha}^{-1}$), sendo cada uma das doses, fracionada em 4 vezes, utilizando um quarto da dose em cada aplicação. As aplicações foram realizadas, aos 43, 58, 74 e a 95 dias após a emergência das plantas.

As aplicações do regulador de crescimento foram realizadas nas primeiras horas da manhã, com as plantas túrgidas, utilizando um pulverizador costal equipado com bico do tipo cone, pressão constante de 85 L.pol^{-2} , e volume de calda de 210 L.ha^{-1} .

3.4. Instalação do experimento.

O preparo do solo foi de maneira convencional, com uma aração, duas gradeações para destorroamento, nivelamento e incorporação de herbicida (trifluralina) na dose de $1,8 \text{ L.ha}^{-1}$ para o controle de plantas daninhas.

O espaçamento entre linhas foi de 0,90m com 15 sementes por metro. A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 21 de novembro de 2001 com uma semeadora dotada de disco duplo utilizando-se sementes tratadas com carboxin e carbofuran, para o controle de patógenos de solo e pragas iniciais.

A adubação básica consistiu na aplicação de 500 kg ha^{-1} da fórmula 8-28-16 no sulco de semeadura. As plântulas emergiram cinco dias após a semeadura, dez dias após a emergência das plântulas, fez-se um desbaste manual deixando-se 10 plantas por metro.

Para o controle das plantas daninhas foi realizada aplicação de trifluralina em ppi e mais duas capinas manuais com enxada, durante os dois



primeiros meses, posteriormente, quando o algodão estava mais desenvolvido, foram realizadas eliminação manual de plantas daninhas.

O controle fitossanitário foi realizado visando o controle de trips (*Frankliniella* sp.), curuquerê (*Alabama argillacea*), lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), pulgão (*Aphis gossypii*), utilizando os produtos endosulfan, $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$; lufenuron, 600 ml.ha^{-1} ; monocrotophos, 400 ml.ha^{-1} ; as pulverizações foram realizadas com aplicações semanais até 70 dias após a emergência. Após este período, utilizaram deltamethrin + abamectin, nas doses respectivamente 200 ml.ha^{-1} e 600 ml.ha^{-1} , para o controle de bicudo (*Anthonomus grandis*), lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), percevejo rajado (*Horcias nobilellus*) e ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*).

A colheita foi realizada manualmente, aos 135 dias após a emergência das plantas.

3.5. Características avaliadas.

3.5.1. Altura das plantas.

A altura das plantas foi determinada no final do ciclo, obtida através de medição de 10 plantas por parcela, considerando a distância em metro entre a superfície do terreno e o ápice da haste principal.

3.5.2. Diâmetro da haste principal.

O diâmetro da haste principal foi determinado a 10 cm da superfície do solo, em 10 plantas por parcela, no final do ciclo da cultura.

3.5.3. Matéria seca.



O peso da matéria seca foi obtido a partir da coleta de 5 plantas por parcela no final de ciclo, separando-se ramos, haste principal e casca dos frutos. Foram acondicionados em sacos de papel, deixados em estufa com circulação forçada de ar à temperatura média de 65°C, por um período de 72 horas. Após a pesagem, obteve-se a média por planta da matéria seca de cada uma das partes.

3.5.4. Massa de um capulho e porcentagem de fibra.

A massa de um capulho foi determinada colhendo 20 capulhos aleatoriamente por parcela, na região mediana das plantas. Após esta avaliação fez-se o descaroçamento das sementes para obtenção das fibras. Determinou-se a porcentagem de fibra pela relação peso de fibra/peso do capulho.

3.5.5. Número de ramos e número de nós da haste principal.

No final do ciclo, foram coletadas 5 plantas por parcela, sendo feita as contagens do número de nós na haste principal e número dos ramos.

3.5.6. Produtividade de algodão em caroço.

Para obtenção da produtividade de algodão em caroço, foram colhidos os capulhos das plantas em duas linhas úteis de 5 metros, sendo uma área útil de 9,0 m², transformados em kg por ha.

3.5.7. Características tecnológicas da fibra.

As amostras de fibras de algodão, obtidas do descaroçamento foram encaminhadas para escritório local do IAGRO (Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Mato Grosso do Sul) no município de Chapadão do Sul, e utilizando o aparelho HVI (High Volume Instrument), determinaram-se as



características tecnológicas da fibra: índice de fibra curta, índice de uniformidade do comprimento da fibra, comprimento, resistência da fibra, maturidade, alongamento da fibra e micronaire.

Uniformidade do comprimento: valor expresso em porcentagem, baseado na relação entre os comprimentos de "span 50%" e span 2,5%.

Comprimento da fibra: valor expresso em milímetros.

Resistência da fibra: é a força, em gramas exigida para romper uma mecha de fibras de um tex, que equivale ao peso em gramas de 1000 (mil) metros de fibras, unidade expresso em g.Tex^{-1} .

Maturidade: valor médio referente à porcentagem de fibras maduras.

Alongamento da fibra: é a distância máxima da elongação, necessária na ruptura da mecha de fibra.

Micronaire: é o índice determinado pelo complexo finura mais maturidade da fibra.

Índice de fibra curta: é a porcentagem em peso de fibras com comprimento inferior a 12,7 mm.

3.6. Análise estatística.

Na análise estatística utilizou-se o programa S.A.S. Os resultados das variáveis estudadas foram submetidas às análises de variância pelo Teste F e as médias originadas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados da Tabela 3, pode-se verificar que o teste F das variáveis: altura da planta, diâmetro da haste principal e o número de ramos por planta, para o fator doses de nitrogênio, apenas mostrou haver efeito significativo para número de nós. Portanto, as doses de 45 kg ha^{-1} e 75 kg ha^{-1} de nitrogênio em cobertura, não afetaram significativamente o crescimento vegetativo das cultivares testadas. Para fator cultivar, houve diferenças significativas para diâmetro da haste principal, número de nós, massa de um capulho, produção de algodão em caroço, porcentagem de fibra e matéria seca (haste e casca dos frutos), o que justifica pela próprias características das cultivares, conforme a Tabela 2. Por outro lado, a mesma Tabela revela também que para o fator regulador de crescimento, somente para o diâmetro da haste não se observou efeito significativo, confirmando diversas pesquisas já realizadas que demonstram o efeito positivo deste fator como controlador do crescimento vegetativo do algodão. Estudos realizados por Laca-Buendia (1989) e Barbosa (1983), concluíram que o cloreto de mepiquat reduziu o diâmetro do haste.

Com relação às interações entre os fatores testados, observa-se ainda na Tabela 3 que para as variáveis altura da planta, número de nós e número de ramos por planta, não houve efeito significativo, mas, para o diâmetro da haste, ocorreu efeito significativo para a interação entre cultivares e nitrogênio, para massa de 1 capulho sofreu uma interação entre as cultivares testadas com as doses de regulador de crescimento.

Analisando-se o resultado do teste F para as variáveis de peso de matéria seca (Tabela 3), pode-se verificar que o nitrogênio só afetou



Tabela 3. Valores do Teste F para duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetida a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

	Altura de planta	Diâmetro da haste	Número nós	Número Ramos	Massa de 1 capulho	Produção de algodão em caroço	% de fibra	Matéria Seca		
								Haste	Ramos	Casca dos frutos
Cultivares(C)	6,2398ns	13,5652*	35,9011**	0,5000ns	1028,7571**	136584*	32,6514**	10,7632*	2,5731ns	53,2788**
Nitrogênio(N)	3,5936ns	7,1710ns	21,2353*	9,0000ns	5,8587ns	6,0809ns	0,0747ns	2,5329ns	7,1632ns	11,2900*
Regulador(R)	172,6790**	2,3564ns	33,9091**	22,4500**	10,8307*	18,1980**	2,1055ns	7,5774*	3,7871ns	0,6386ns
CXN	2,3354ns	6,1359*	0,0266ns	0,3600ns	0,7698ns	0,4149ns	0,0054ns	0,0316ns	2,1447ns	0,6248ns
CXR	0,2332ns	1,4524ns	0,3197ns	1,7000ns	9,7034**	1,8793ns	0,6363ns	1,6257ns	0,2462ns	0,8742ns
NXR	3,5344ns	1,0350ns	0,0769ns	0,2000ns	1,4526ns	0,1447ns	2,9857ns	2,0146ns	1,6197ns	1,1648ns
CV%	3,690	5,285	4,240	6,102	2,998	8,028	3,161	16,842	35,725	23,52

ns- não significativo;

** - nível de significância 1% pelo teste F.

* - nível de significância 5% pelo teste F.

significativamente a matéria seca da casca dos frutos, e que, o cloreto de mepiquat mostra efeito para a matéria seca de haste. Pazzetti et al (2003b) mostram que a aplicação de cloreto mepiquat reduziu significativamente o acúmulo de matéria seca dos ramos.

Para massa de 1 capulho, produtividade de algodão em caroço e porcentagem de fibra, constata-se na Tabela 3, que as doses de nitrogênio (45 e 75 kg ha⁻¹) não resultaram em efeito significativo, entretanto, o cloreto de mepiquat afetou significativamente a produção de algodão em caroço e a massa de 1 capulho.

Acredita-se que não houve resposta para produtividade de algodão em caroço pela adubação nitrogenada em cobertura, porque a adubação básica utilizada na semeadura com 40 kg de nitrogênio por hectare foi muito elevada. Assim, talvez esta alta dose de nitrogênio mais a reserva do solo tenha sido suficiente para suprir as necessidades das plantas nos dois primeiros meses do ciclo.

Com base nas médias apresentadas na Tabela 4, verifica-se que o teste Tukey a 5 % de probabilidade mostrou haver diferença significativa para altura de planta, entre o tratamento testemunha, sem regulador (1,58 m) e as outras duas médias 1,31 m e 1,27 m, dos tratamentos com 50 e 100 g.i.a. por hectare, respectivamente. O número de nós da haste principal e o número de ramos por planta, nas plantas do tratamento testemunha apresentaram médias significativamente superiores àquela obtida no tratamento com 100 g i.a.ha⁻¹ de cloreto de mepiquat. Mas, para o número de ramos por planta, as médias dos tratamentos com regulador de crescimento não diferiram significativamente entre si. Cruz et al. (1982), Athayde & Lamas (1999), Soares (1999), Cia et al. (1984), Pípolo et al.(1993), Azevedo et al. (2001), Lamas & Staut (2001), Medeiros et al. (2001) e Carvalho et al. (1999), observaram resultados semelhantes, trabalhando em diferentes ambientes.

Em experimento conduzido por Pazzetti et al. (2003a) independentemente das doses de nitrogênio, a aplicação de cloreto de mepiquat, resultaram em menor número de nós, e conseqüentemente menor altura de plantas, concordando com o resultado registrado neste trabalho. Nóbrega et al. (1999) observaram que não houve efeito significativo das doses de cloreto de mepiquat para altura de planta.



Tabela 4. Valores médios da altura da planta (m), número de nós e número de ramos das duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cloreto de Mepiquat	Variáveis		
	Altura de Planta (m)	Número de Nós	Número de Ramos
Testemunha	1,58a	22,44b	8,56a
50g.ia.ha ⁻¹	1,31b	21,31b	7,69b
100g.ia.ha ⁻¹	1,27b	19,81a	7,50b

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Lamas et al.(2000) relataram que com o aumento crescente da dose de cloreto de mepiquat, decresceu o número de nós e número de ramos por planta, entretanto, está de acordo com resultados obtidos no trabalho. Pesquisa realizada por Barbosa (1983) concluiu com aumento da doses do regulador de crescimento não somente proporcionou redução da altura de planta, mas também, decréscimo do número de ramos.

Na Tabela 5 estão as médias do diâmetro da haste principal referente à interação entre cultivares e doses de nitrogênio em cobertura. Observa-se que a cultivar IAC 23, na média, apresentou um caule significativamente mais grosso. Mas, apenas dentro da maior dose de nitrogênio é que o teste Tukey revelou diferença significativa entre as duas cultivares, onde a IAC 23 mostrou uma média significativamente superior a Delta Opal.

Azevedo et al.(2001) obtiveram resultado significativo para diâmetro da haste em função de doses crescente de nitrogênio, o que ocorreu no presente trabalho para cultivar IAC 23.

Tabela 5. Valores médios do diâmetro da haste (mm) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cultivares	Nitrogênio		Médias
	45kg ha ⁻¹	75kg ha ⁻¹	
	(mm)		
Delta Opal	13,85A a	13,70B a	13,78B
IAC 23	14,35A b	15,28 A a	14,82 A
Média	14,10a	14,49a	
DMS¹ (Tukey 5%)	0,8931		
DMS² (Tukey 5%)	04661		

- DMS¹: Cultivares

- DMS²: Nitrogênio

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O teste Tukey não acusou haver diferenças significativas para o peso da matéria seca de haste, entre as doses de regulador, dentro das cultivares estudadas; mostrou apenas que, na média das cultivares, as plantas que se desenvolveram sem receberem o cloreto de mepiquat, apresentaram uma média significativamente superior àquelas obtidas pelas plantas com tratamento de regulador de crescimento

Pesquisas realizadas por Freitas et al.(2003) concluíram que o parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura, bem como, o parcelamento da dose de 50 g i. a. de cloreto de mepiquat não afetaram de modo significativo o peso de matéria seca das plantas. Ainda com base nas Tabelas 5 e 6, pode-se observar que a cultivar IAC 23 apresentou o diâmetro da haste principal e o peso de matéria seca, significativamente superior da média obtida pela Delta Opal, confirmando o seu maior vigor vegetativo.



Lamas et al. (2000), sobre o efeito de doses de cloreto de mepiquat na variedade CNPA-ITA90, concluíram redução da matéria seca da haste, o que está de acordo com o presente estudo.

Tabela 6. Valores médios da matéria seca (g/planta) da haste principal de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cultivares	Cloreto de Mepiquat			Médias
	Testemunhas	50g.ia.ha ⁻¹	100g.ia.ha ⁻¹	
	(g/planta)			
Delta Opal	34,40	28,13	27,80	30,09B
IAC 23	47,86	36,40	34,02	39,43A
Média	41,13a	32,27b	30,91b	
DMS¹ (Tukey 5%)	3,04			
DMS² (Tukey 5%)	8,75			

- DMS¹: Cultivares

- DMS²: Regulador de crescimento

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios do peso de matéria seca da casca dos frutos, contidos na Tabela 7, revelam que, a média das cultivares, na dose menor (45kg ha⁻¹) foi significativamente superior que aquela obtida na dose de 75 kg ha⁻¹. Enquanto que, as médias das cultivares apenas confirmam as informações da literatura que mencionam ser a IAC 23 uma cultivar que possui frutos maiores e mais pesados que da Delta Opal.

Tabela 7. Valores médios da matéria seca (g/planta) da casca do fruto de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cultivares	Nitrogênio		Médias
	45kg ha ⁻¹	75kg ha ⁻¹	
	(g/planta)		
Delta Opal	11,28	8,78	10,03B
IAC 23	19,72	15,73	17,73 A
Média	15,50a	12,26b	
DMS ¹ (Tukey 5%)	3,35		
DMS ² (Tukey 5%)	3,07		

- DMS¹: Cultivares

- DMS²: Regulador de crescimento

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 8 estão contidas as médias da massa de um capulho, onde pode-se verificar que o teste de Tukey a 5% de probabilidade mostrou que na cultivar Delta Opal as doses de cloreto de mepiquat testadas promoveram um incremento significativo na massa do capulho quando comparado com as plantas do tratamento testemunha (sem regulador). Todavia, na cultivar IAC 23, nota-se que o teste Tukey não mostrou haver diferença significativa entre os tratamentos. Deste modo, para a média das cultivares, verifica-se que não houve diferença significativa entre as doses testadas, mas na maior dose a média foi significativamente superior àquela obtida pelas plantas do tratamento testemunha (sem regulador). Além disso, observa-se também que entre as doses de 50 e 100 g i.a.ha⁻¹ as médias não diferiram entre si. Finalmente, ainda com base nos dados da Tabela 8, observa-se que não houve diferença significativa entre as médias das cultivares dentro de cada dose testada.

Tabela 8. Valores médios de massa de 1 capulho (g) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cultivares	Cloreto de Mepiquat			Médias
	Testemunhas	50g.ia.ha ⁻¹	100g.ia.ha ⁻¹	
	(g)			
Delta Opal	5,49B b	5,96B a	6,01B a	5,82B
IAC-23	7,35A a	7,21A a	7,48A a	7,35A
Média	6,42b	6,58ab	6,74a	
DMS¹ (Tukey 5%)	0,1539			
DMS² (Tukey 5%)	0,2135			

- DMS¹: Cultivares

- DMS²: Regulador de crescimento

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Carvalho et al. (1994) avaliando três fitorreguladores de crescimento , concluíram que a aplicação de fitorreguladores proporcionou aumento significativo na massa de um capulho, em relação a testemunha e capação. Da mesma forma, Carvalho et al. (1999) obtiveram resposta significativa para variável massa de 1 capulho com aplicação de cloreto de mepiquat, mas, não houve efeito de interação entre cultivares e aplicação de regulador de crescimento, nas médias entre as cultivares, onde a IAC 21 superou significativamente a IAC 20, quanto a essa característica.

Conforme se observa nas médias contidas na Tabela 9, na média, a cultivar IAC 23 foi significativamente mais produtiva que a cultivar Delta Opal.

Comparando as médias de produtividade de algodão em caroço entre as doses de cloreto de mepiquat, observa-se pela Tabela 9, que as plantas que se desenvolveram sem regulador de crescimento, apresentaram uma média significativamente inferior daquelas plantas que receberam o cloreto, além disso, nota-se também que entre as doses de regulador, não houve diferença significativa

Tabela 9. Valores médios de produção de algodão em caroço (kg/ha) de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cultivares	Cloreto de Mepiquat			Médias
	Testemunhas	50g.ia.ha ⁻¹	100g.ia.ha ⁻¹	
		(kg/ha)		
Delta Opal	3207,22	3958,63	3872,92	3679,59 B
IAC 23	3914,23	4296,74	4203,86	4138,28A
Média	3560,72 b	4127,68a	4038,39a	
DMS¹ (Tukey 5%)		394,98		
DMS² (Tukey 5%)		310,07		

- DMS¹: Cultivares

- DMS²: Regulador de crescimento

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

na produtividade. Estes resultados indicam que realmente em anos considerados chuvosos e com chuvas consideradas bem distribuídas (Figura 1A) o cloreto de mepiquat na dose recomendada pela assistência técnica é suficiente para controlar o desenvolvimento das plantas e incrementar a produtividade de algodão em caroço.

Este resultado assemelha-se aos já obtidos por Athayde et al. (1995), Laca-Buendia et al. (1981), Cia et al. (1984) e Pípolo et al. (1993). Por outro lado Nóbrega et al. (1999), Laca-Buendia (1989), Azevedo (2001), Carvalho et al. (1999) e Furlani et al. (1998), constataram que não houve efeito significativo na aplicação do cloreto de mepiquat sobre a produção de algodão em caroço.

Com relação às características tecnológicas da fibra, pode-se observar pelos resultados do teste F contidos na Tabela 10, que de modo geral, os fatores testados não provocaram efeitos significativos na qualidade das fibras. Somente para uniformidade é que o Teste F revelou haver efeito significativo para o regulador de crescimento.

Tabela 10. Valores do Teste F para as características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

	Comprimento da fibra	Uniformidade	Maturidade	Micronaire	Alongamento da fibra	Índice de fibra curta	Resistência de fibra
Cultivares (C)	2,4968 ns	0,6173 ns	3,0850 ns	4,7282 ns	2,1386 ns	4,5345 ns	0,0447 ns
Nitrogênio (N)	0,7918 ns	1,4262 ns	0,5203 ns	0,6636 ns	1,2033 ns	0,0980 ns	0,0040 ns
Regulador (R)	0,0506 ns	7,3386*	0,4036 ns	3,1985 ns	1,4932 ns	0,2765 ns	0,7472 ns
CXN	0,1256 ns	0,2598 ns	0,3666 ns	1,9082 ns	0,4651 ns	0,3071 ns	1,1291 ns
CXR	0,1635 ns	1,2437 ns	0,1320ns	0,6510ns	0,8555 ns	1,1201 ns	0,5832ns
NXR	0,4095 ns	2,7075 ns	0,7565 ns	0,7565 ns	2,0900 ns	1,3079 ns	0,5951 ns
CV%	2,259	1,514	1,356	5,326	13,173	19,279	5,962

ns- não significativo;

** - nível de significância 1% pelo teste F.

* - nível de significância 5% pelo teste F.

Analisando-se as médias da Tabela 11 verifica-se que o regulador de crescimento, independente da dose utilizada, provocou a redução significativa da uniformidade das fibras. Mesmo ocorrendo a redução na característica da uniformidade de fibra, os valores estão dentro dos padrões da indústria têxtil, classificado na categoria muito alta (Ministério da Agricultura,2002).

Tabela 11. Valores médios da uniformidade do comprimento da fibra (%) das duas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a duas doses de nitrogênio em cobertura e três doses de cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2002.

Cloreto de Mepiquat	
	Uniformidade de comprimento
Testemunhas	87,01a
50g.ia/ha ⁻¹	85,38b
100g.ia.ha ⁻¹	85,63ab

- Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



5. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que:

- a) A dose 50 g.i.a de cloreto de mepiquat foi suficiente para controlar o crescimento das plantas, independente da dose de nitrogênio em cobertura;
- b) o cloreto de mepiquat na dose recomendada pela assistência técnica promoveu aumento significativo na produtividade de algodão em caroço e reduziu a uniformidade de comprimento das fibras e,
- c) o nitrogênio em cobertura não afetou a produtividade de algodão em caroço.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATHAYDE, M.L.F.; LAMAS, M.F. Aplicação seqüencial de cloreto de mepiquat em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.34, n.3, p.369-375, 1999.

ATHAYDE, M. L. F. et al. Aplicações de cloreto de mepiquat no algodoeiro CNPA – ITA 90:2. Efeitos sobre as estruturas reprodutivas na colheita. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8., 1995, Londrina. **Resumo...** Londrina: IAPAR, 1995. p.156.

AZEVEDO, D.M.P. et al. Efeito da adubação nitrogenada e de regulador de crescimento em algodoeiro irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Produzir sempre, o grande desafio, 3., 2001, Campo Grande, - **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. v.1, p.478-480.

BARBOSA, F.M. **Efeito de reguladores vegetais em algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Piracicaba, 1983. 97p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BANCI, C. A. **Espaçamento entre fileiras e doses do regulador de crescimento cloreto de mepiquat, em três época de plantio, na cultura do algodoeiro herbáceo**. Viçosa, MG, 1992. 81p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.



BELTRÃO, N.E.M. Uso de herbicidas, desfolhantes e hormônios no algodoeiro. In: SEMINARIO ESTADUAL COM A CULTURA DO ALGODÃO EM MATO GROSSO, 3., 1996, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: EMPAER-MT, 1996. p.85-101. (Documentos,21).

BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P. **Defasagem entre as produtividades real e potencial ao algodoeiro herbáceo:** limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1993. 108p. (Documento,39)

BOLONHEZI, A.C.; FREITAS, H.A. de S. Desempenho de variedades de algodão herbáceo(*Gossypium hirsutum* raça latifolium) com e sem cloreto de mepiquat. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: produzir sempre, o grande desafio, 3., 20001, Campo Grande: **Resumo...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. v.1, p.469-471.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para Classificação do Algodão em Pluma. Brasília, 5 dez. 2002. (Instrução Normativa nº 63 de 5 de dezembro de 2002).

CAMPOS T.G.S. et al. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio, sulfato de amônio sobre o algodão irrigado. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8., 1995, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1995. p.119.

CARVALHO, K.H. et al. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira, **Bragantia**, Campinas, v.53, n.2, p.247-254, 1994.

CARVALHO, L.H. et al. Resposta de três cultivares de algodoeiro ao cloreto de mepiquat. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.8, n.1, p.73-84, 1999.



CIA, E. et al. Efeito do cloreto de clorocolina e cloreto de mepiquat na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Planta Daninha**, Campinas, v.7, n.2, p. 23-36, 1984.

CRUZ, L. S. P. ; SABINO, N.P.L.; TOLEDO, N. M. P. Efeito do cloreto de mepiquat empregado com fitorregulador sobre algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. IAC 16). **Planta Daninha**, Campinas, v.5, n.1, p. 15-22, jun.1982.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa/ CNPSO, 1999. p. 412.

FREITAS, H. A. S. et al. Efeito da época de aplicação de N e K em cobertura e a modos de parcelamento do cloreto de mepiquat em algodão herbáceo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Algodão um mercado em evolução, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa, 2003. (CD-ROM).

FURLANI - JÚNIOR, E. et al. Adubação nitrogenada e modo de aplicação de regulador de crescimento para o cultivar de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) IAC 22, em diferentes densidades populacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.293-295.

FURLANI JUNIOR, E. et al. Doses e momentos de aplicação de adubo nitrogenada para a cultura de algodoeiro(*Gossypium hirsutum* L) IAC 22. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Produzir sempre, o grande desafio. 3., 2001, Campo Grande. **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2001.v.2, p.1019-1021.



FURLANI-JUNIOR, E. et al. Doses de nitrogênio e modos de aplicação de cloreto de mepiquat em diferentes densidades populacionais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23, 1998, Caxambú. **Anais...** Caxambú: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 1998. p.622.

FUZATTO, M. G.; CIA, E. Algodoeiro: novas cultivares IAC destacam-se pela resistência a doenças. **O Agrônomo**, Campinas, v.53, n.2, p.19-20, 2001.

HODGES, H. F.; REDDY, V. R.; REDDY K. R. Mepiquat chloride and temperature effects on photosynthesis and respiration of fruiting cotton. **Crop Science**, Madison, v.31, n.5, p. 1302-1308, 1991.

LACA-BUENDIA, J. P. Efeito de doses de reguladores de crescimento no algodoeiro(*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.1, n.1, p.109-113, 1989.

LACA-BUENDIA, J.P.; LANZA, M.A. et al. Adubação nitrogenada em cobertura com sulfato de amônio em algodoeiro precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Algodão um mercado em evolução, 4., 2003, Goiânia: **Anais...** Goiânia: Embrapa, 2003. (CD-ROM).

LACA-BUENDIA, J. P. Efeito de doses de pix e cyclocel na cultura algodoeira (*Gossypium hirsutum* L.) no Triângulo Mineiro. Projeto Algodão; Relatório Anual 78/79, Belo Horizonte, 1981. p. 35-38.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro: comparação entre produtos e formas de fracionamento de doses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Produzir sempre, o grande desafio, 3., 2001, Campo Grande. **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. v.1, p.514-518.



LAMAS, F. M. Cloreto de mepiquat, thidiazuron e ethephon aplicados no algodoeiro(*Gossypium hirsutum* L.). Jaboticabal, 1997. 129p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.

LAMAS, F. M.; ATHAYDE, M.L.; BANZATTO, D.A. Reações do algodoeiro CNPA-ITA 90 ao cloreto de mepiquat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n.5, p.507-516, 2000.

LAMAS, F. M., STAUT, L. A. Efeito da adubação nitrogenada e de regulador de crescimento em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Produzir sempre, o grande desafio, 3., 2001, Campo Grande. **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. v.1, p.424-426.

MDM semente de algodão: qualidade, tecnologia, produtividade. Uberlândia: Maeda deltapine monsanto algodão, [200-]. (folder).

MEDEIROS J.C. et al. Efeito da adubação nitrogenada e de regulador de crescimento em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Produzir sempre, o grande desafio, 3., 2001, Campo Grande: **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. v.1, p.475-477.

NÓBREGA, L.B da. et al. Efeito do regulador de crescimento – cloreto de mepiquat na cultura do algodoeiro herbáceo no sertão paraibano. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.3, n.2, p.89-92, 1999.

OLIVEIRA, E. L. de. Coberturas verdes de inverno e adubação nitrogenada em algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, n.2, p.235-241, 1994.



PAZZETTI, G. O. et al. Altura de plantas e produtividade da Deltaopal sob aplicação de cloreto de mepiquat e diferentes doses de nitrogênio em cobertura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Algodão um mercado em evolução, 4., 2003, Goiânia: **Anais...** Goiânia: Embrapa, 2003a. (CD-ROM).

PAZZETTI, G. O. et al. Resposta da deltaopal ao cloreto de mepiquat e diferentes doses de nitrogênio e cobertura – Taxa de crescimento e acúmulo de matéria seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Algodão um mercado em evolução, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa 2003b. CD-ROM.

PEIXOTTO, J.F.S. et al. Órgãos reprodutivos do algodoeiro herbáceo e peso dos capulhos: efeitos do nível de nitrogênio do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: Embrapa–CNPA, 1997. p. 299-302.

PENNA, J.C.V. et al. Mesa redonda: sugestão de cultivares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Livro de palestras.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p.140-145.

PEREIRA, J. R. et al. Aplicação de cloreto de mepiquat e adubação nitrogenada no algodoeiro herbáceo irrigado. II característica tecnológica da fibra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: Algodão um mercado em evolução., 4., 2003, Goiânia: **Anais...** Goiânia: Embrapa, 2003. (CD-Rom).

PÍPOLO, A. E. et al. Comparação entre diferentes doses de cloreto de clorocolina, aplicadas em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, DF, v.28, n.8, p.915-923, 1993.



RANGEL, L.E.P.; SUINAGA, F.A.; BASTOS, C.S. Reguladores de crescimento e adubação nitrogenada em variedades de diferentes portes de algodoeiro herbáceo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO: algodão um mercado em evolução, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa, 2003a. (CD-Rom).

REDDY, R.R. et al. Developing and validating a model for a plant growth regulator. **Agronomy Journal**, Madison, v.87, n.6, p.1100-1105, 1995.

SABINO, J.C. et al. Aplicação de uréia de cobertura e via foliar na cultura de algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, n.3, p.447-482, 1994.

SILVA, N.M. et al. Uso de sulfato de amônio e de uréia na adubação do algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.1, p.69-81, 1993.

SILVA, N.M. da. et al. Calagem e adubação nitrogenada do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.290-292.

SILVA, N.M.; KONDO, J.I.; SABINO, N.P. Importância da adubação na qualidade do algodão e outras plantas fibrosa. In. SÁ, M.E.; BUZZETI, S. (Eds.) **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.189-216.

SILVA, N.M. et al. Efeito da aplicação de N e de K sobre características gerais do algodoeiro cultivado em latossolos não deficientes em potássio. **Bragantia**, Campinas, v.33, n.13, p.129-138, 1974.

SOARES, J. J. Fitorreguladores e remoção da gema apical no desenvolvimento do algodoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.3, p.627-630. 1999.



STAUT, L.A.; KURIHARA, C.H. Calagem e adubação. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE; EMBRAPA ALGODÃO. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa, 2001.cap. 5, p.103-123.



APÊNDICE

Tabela 1A. Temperatura média do ar e precipitação pluvial média diária ocorrida durante o ciclo do algodoeiro herbáceo. Selvíria, MS, 2001/2002.

Dia	Mês											
	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril	
	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Temp. (°C)
1	0,00	28,36	1,80	22,80	0,00	26,00	7,30	27,50	0,00	24,75	0,00	26,61
2	0,00	28,37	0,00	20,47	0,00	25,40	0,30	26,70	0,00	25,83	0,00	26,46
3	7,60	26,85	0,00	23,23	0,00	26,50	0,00	26,00	0,00	26,72	0,00	27,37
4	21,60	21,32	0,00	27,20	0,00	27,10	0,00	25,00	0,00	26,95	0,00	27,25
5	0,50	22,64	17,00	25,78	0,00	28,00	0,00	26,80	0,00	27,41	0,00	27,06
6	0,00	25,08	18,00	24,41	2,80	27,60	4,90	25,70	0,00	27,76	0,00	27,60
7	0,00	27,90	3,60	26,45	0,00	25,00	7,60	24,80	0,00	27,31	0,00	26,24
8	0,00	28,84	0,00	26,95	11,60	26,80	43,90	24,00	0,00	26,45	0,00	25,16
9	0,00	26,32	26,60	20,05	5,60	24,20	0,00	25,70	0,00	28,42	0,00	26,62
10	1,30	28,62	0,30	27,10	11,10	22,40	0,00	26,70	0,00	28,49	0,00	26,44
11	2,00	28,86	0,50	24,35	23,30	23,30	0,00	26,90	0,00	27,84	0,00	24,74
12	7,10	24,96	60,70	24,80	49,50	25,60	0,00	25,90	0,00	28,06	0,00	26,23
13	5,30	22,36	28,70	25,25	9,70	27,10	31,40	26,40	0,00	27,98	0,00	26,19
14	0,00	23,66	10,90	24,90	17,70	25,70	20,00	23,50	0,00	28,71	0,00	27,92
15	64,50	22,50	57,40	25,20	16,70	25,70	0,00	26,70	0,30	26,45	0,00	27,22
16	0,00	24,67	0,00	27,25	0,00	24,40	22,60	26,30	0,00	27,36	0,00	27,12
17	0,00	26,37	0,00	27,15	0,00	24,30	0,00	26,60	0,00	27,60	0,00	27,39
18	18,80	24,37	0,00	27,45	0,00	25,50	26,10	26,00	0,80	28,15	0,00	26,98
19	0,00	26,47	0,00	28,00	0,00	26,20	26,20	24,50	0,30	27,41	0,00	26,79
20	0,00	27,24	0,00	27,60	11,60	25,70	0,00	24,90	9,70	27,36	0,00	27,29
21	2,30	27,46	7,60	26,65	6,60	25,40	8,90	25,00	1,80	25,17	0,00	27,48
22	0,00	27,80	13,90	22,45	12,40	26,40	17,80	24,80	0,00	26,27	0,00	27,56
23	1,00	27,17	0,00	25,05	1,30	26,60	19,60	24,00	14,70	25,08	0,00	24,44
24	0,30	26,38	0,00	25,35	0,00	28,30	0,30	24,30	5,60	23,85	0,00	26,15
25	0,0	28,73	0,00	26,05	7,30	28,20	0,00	25,20	40,10	23,87	0,00	26,81
26	0,0	28,98	0,00	27,25	0,00	29,80	0,00	25,30	0,00	26,73	0,00	26,71
27	0,30	28,53	17,50	26,00	0,00	28,50	10,90	25,50	0,00	27,25	0,00	25,65
28	16,30	24,76	35,80	29,05	48,20	27,20	1,80	24,10	0,00	27,30	0,00	26,13
29	0,00	25,19	7,10	25,03	16,70	27,30	-	-	0,00	27,85	0,00	27,11
30	1,50	26,12	0,00	26,80	0,00	27,50	-	-	0,00	27,25	1,00	25,74
31	-	-	0,00	27,15	0,30	28,90	-	-	0,00	26,30	-	-

Fonte: Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. UNESP – Ilha Solteira (2001-2002).

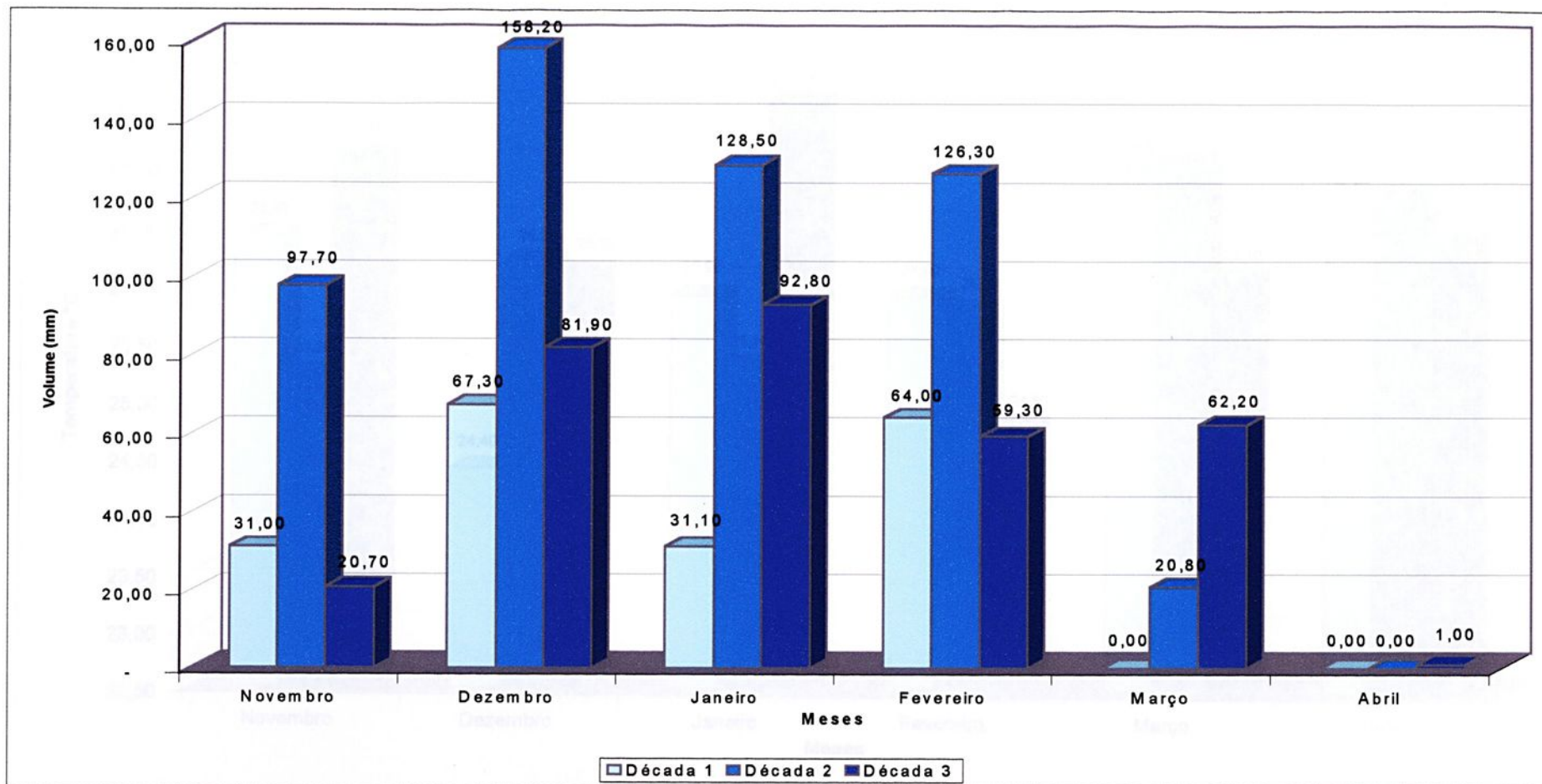
Tabela 2A. Dados da precipitação pluvial acumulada por década, em mm, e temperatura máxima, média e mínima, em C°, ocorridas durante o período de condução do experimento. Selvíria, MS, novembro/2001 a abril/2002.

Meses	Década	Precipitação (mm)	Temperaturas (C°)		
			Máxima	Média	Mínima
Novembro	Primeiro	31,00	28,90	26,40	21,30
	Segundo	97,70	28,90	25,20	22,40
	Terceiro	20,70	29,00	27,10	24,80
Dezembro	Primeiro	67,30	27,20	24,40	20,10
	Segundo	158,20	28,00	26,20	24,30
	Terceiro	81,90	29,10	26,10	22,40
Janeiro	Primeiro	31,10	28,00	25,90	22,40
	Segundo	128,50	27,10	25,30	23,30
	Terceiro	92,80	29,80	27,60	25,40
Fevereiro	Primeiro	61,00	27,50	25,90	24,00
	Segundo	126,30	26,90	25,80	23,50
	Terceiro	59,30	25,50	24,80	24,00
Março	Primeiro	00,00	28,50	27,00	24,70
	Segundo	20,80	28,70	27,70	24,70
	Terceiro	62,20	27,80	26,10	23,80
Abril	Primeiro	00,00	27,60	26,70	25,20
	Segundo	00,00	27,90	26,80	24,70
	Terceiro	1,00	27,60	26,40	24,40

Fonte: Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. UNESP – Ilha Solteira (2001-2002)



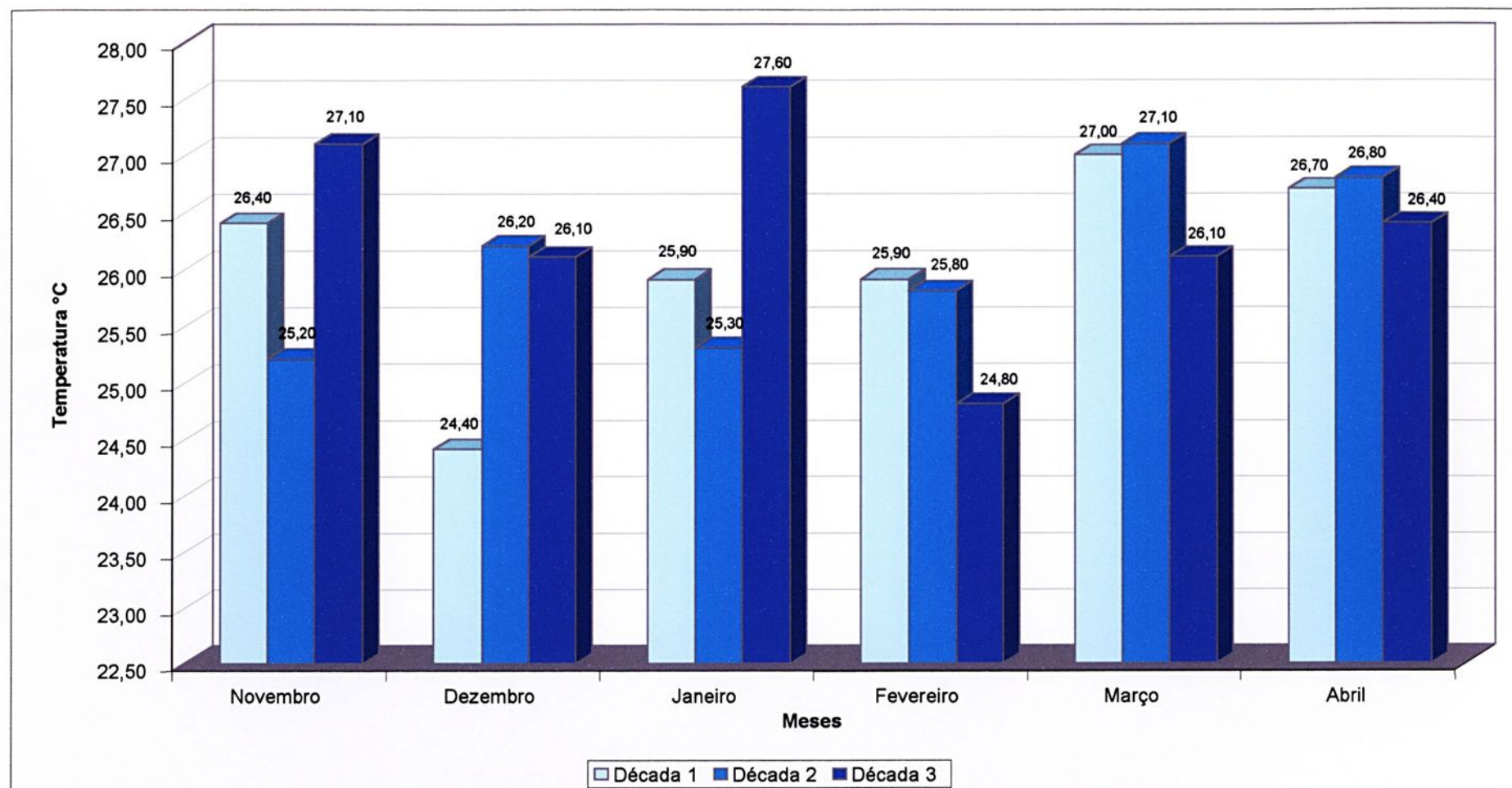
Figura 1A. Dados de precipitação pluvial por década, em mm ocorridos durante o período de condução do experimento. Selvíria, MS, novembro/2001 a abril/2002.



Fonte: Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. UNESP – Ilha Solteira (2001-2002).



Figura 2A. Dados de temperatura média (°C) por década, ocorridos durante o período de condução do experimento. Selvíria, MS, novembro/2001 a abril/2002.



Fonte: Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. UNESP – Ilha Solteira (2001-2002).





UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

Programa de Pós-graduação em Agronomia

Av. Brasil, 56 Centro

15385-000 Ilha Solteira - SP

www.feis.unesp.br

