

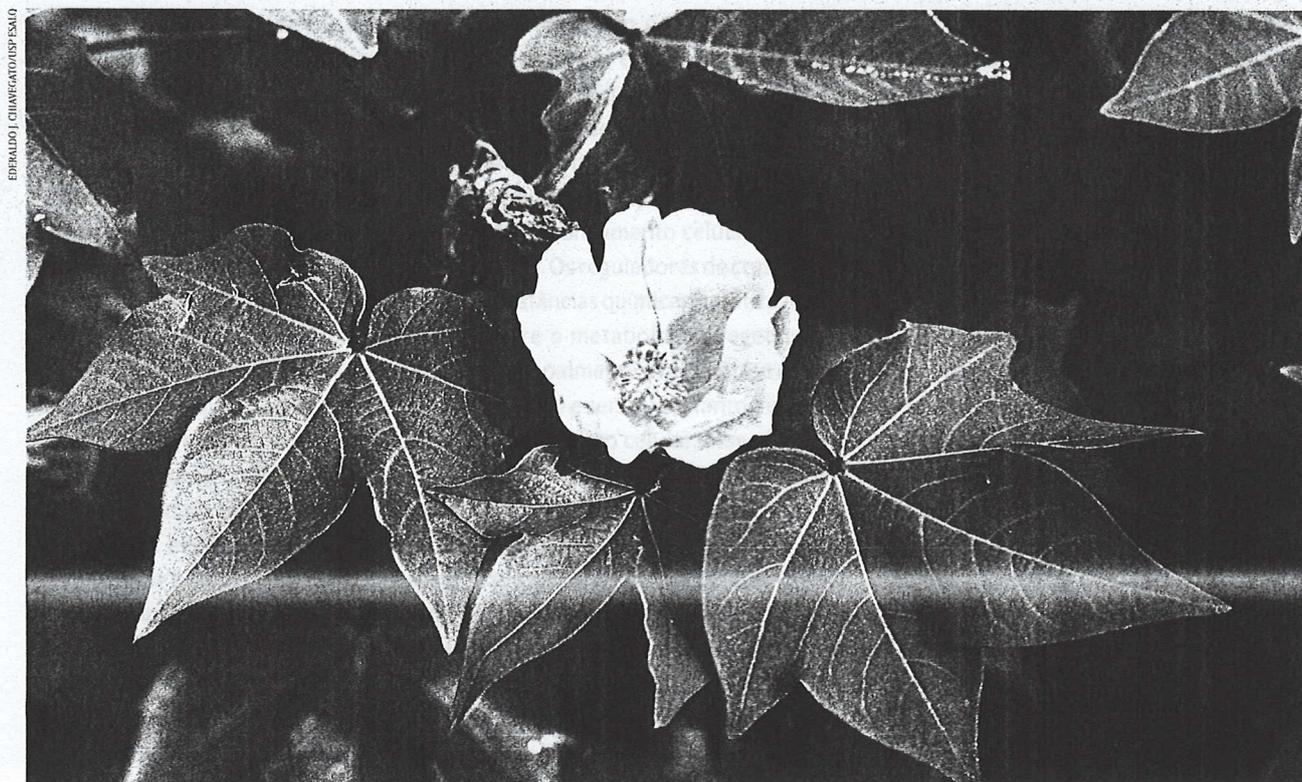
FIGURA 1: ACUMULO DE MATÉRIA SECA NA PARTE VEGETATIVA (A) E NA PARTE REPRODUTIVA (B) DE UM ALGODOEIRO SOB DIFERENTES MANEJOS DE CULTIVO. A: CULTIVO COM MANEJO EQUILIBRADO; B: CULTIVO COM MANEJO DESBALANÇADO.

Parâmetros

Fitoreguladores bem manejados equilibram crescimento da planta

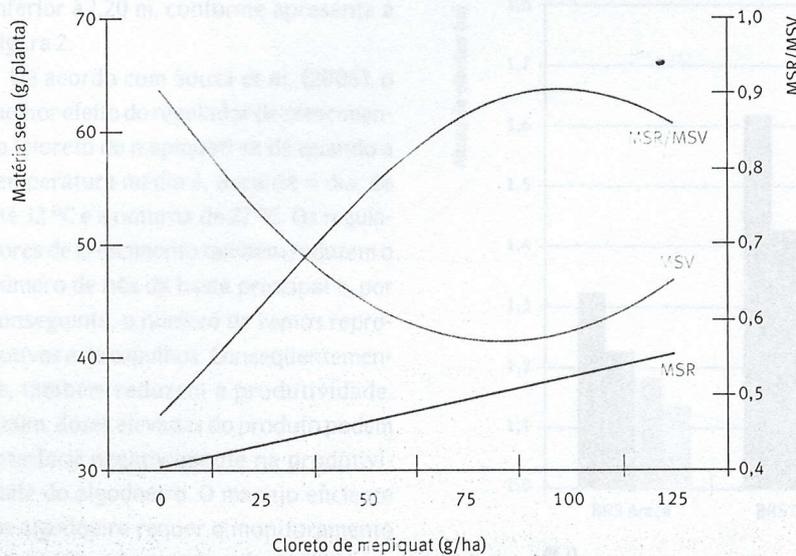
Fernando Mendes Lamas*

O algodoeiro possui hábito de crescimento indeterminado, o que propicia condições para forte competição por fotoassimilados entre as partes vegetativas e as estruturas reprodutivas da planta. Para a obtenção de altas produtividades deve, contudo, haver equilíbrio entre o crescimento/aumento irreversível da biomassa e o desenvolvimento que caracteriza as mudanças de fases fenológicas da planta, além da partição dos elementos assimilados entre seus órgãos de forma equilibrada. Quando cultivado



Algodoeiro: cultivo exige equilíbrio entre o crescimento e o desenvolvimento da planta

FIGURA 1 | ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DA PARTE VEGETATIVA (MSV), DA PARTE REPRODUTIVA (MSR) E RAZÃO ENTRE MATÉRIA SECA DA PARTE REPRODUTIVA VEGETATIVA, NA CULTIVAR CNPITA 90



em solos corrigidos, adubados adequadamente e com condições climáticas favoráveis, freqüentemente verifica-se crescimento vegetativo excessivo, resultando em plantas altas com densa folhagem, o que impede a penetração da radiação solar e dificulta a distribuição de defensivos no interior do dossel das plantas, assim como a colheita, seja manual ou mecânica.

O crescimento vegetativo excessivo provoca aumento da abscisão de estruturas reprodutivas, com reflexos negativos na produtividade. Especialmente quando a colheita é mecanizada, plantas com alturas superiores a 1,30 m produzirão fibras de baixa qualidade. Diante disso, o controle do crescimento vegetativo constitui estratégia agrônômica de incremento da produtividade e melhoria da qualidade da fibra. A obtenção de cultivares de porte baixo e com melhor arquitetura é um grande desafio para os programas de melhoramento. Obter cultivares com elevado potencial produtivo, boa tolerância às principais doenças e nematóides e que produzam fibras com características

capazes de atender às demandas da indústria têxtil – de portes mais baixos e com elevados índices de colheita – são objetivos comuns a esses programas.

O controle do crescimento das plantas é regulado por fatores endógenos (hormônios) e exógenos (temperatura, umidade, fertilidade do solo etc.). Dentre os hormônios vegetais, a giberelina, sintetizada nas regiões meristemáticas das plantas, é a responsável pela multiplicação e alongamento celular (Taiz e Zeiger, 2004). Os reguladores de crescimento são substâncias químicas sintéticas com efeito sobre o metabolismo vegetal, inibindo principalmente a biossíntese do ácido giberélico e sendo, portanto, restritores do alongamento celular. Esse efeito modula e reduz o crescimento de diversos órgãos da planta. Com a limitação do crescimento vegetativo, tem-se maior deslocamento de metabólitos para os drenos úteis, do ponto de vista econômico.

Na Figura 1, verifica-se que o acúmulo de matéria seca na parte vegetativa decresce com o aumento da dose de cloreto de mepiquat; o contrário ocorre com o acúmulo de

materia seca nas estruturas reprodutivas. A razão entre matéria seca da parte reprodutiva/vegetativa aumenta com a dose de cloreto de mepiquat, o que resulta em uma planta mais equilibrada e, por conseguinte, mais eficiente. Outras modificações favoráveis são: redução do tamanho dos ramos vegetativos e reprodutivos, e do comprimento dos internódios e do número de folhas, quando da colheita; aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos frutíferos; abertura precoce dos frutos e antecipação da colheita, contribuindo para reduzir o ataque de pragas tardias (Lamas, 2001).

Os efeitos dos reguladores de crescimento sobre o algodoeiro dependem da dose utilizada, da época e modo de aplicação, assim como da cultivar utilizada, da temperatura ambiente e da precipitação pluvial após a aplicação. A dose adequada é variável em função da cultivar: para a cultivar BRS Cedro, de porte alto, foram necessárias 100 g/ha de cloreto de mepiquat, para que as plantas, na colheita, atingissem altura entre 1,20 a 1,30 m; para a cultivar

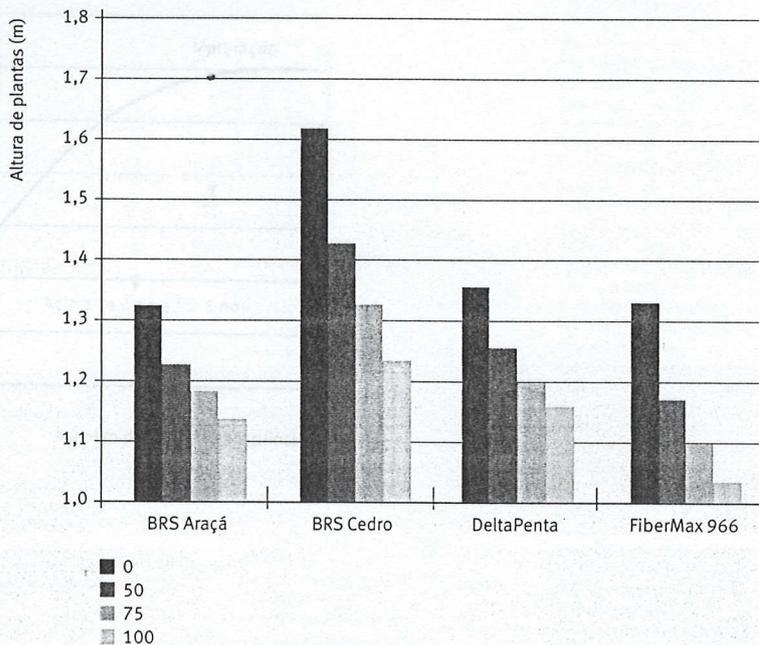
Fibermax 966, de porte baixo, com 50 g/ha, as plantas alcançaram altura inferior a 1,20 m, conforme apresenta a Figura 2.

De acordo com Souza et al. (2006), o melhor efeito do regulador de crescimento (cloreto de mepiquat) se dá quando a temperatura média é, durante o dia, de até 32 °C e a noturna de 22 °C. Os reguladores de crescimento também reduzem o número de nós da haste principal e, por conseguinte, o número de ramos reprodutivos e de capulhos. Conseqüentemente, também reduzem a produtividade. Assim, doses elevadas do produto podem interferir negativamente na produtividade do algodoeiro. O manejo eficiente do algodoeiro requer o monitoramento permanente de cada fase do crescimento e desenvolvimento das plantas, durante todo o ciclo. Cada fase do crescimento é caracterizada por uma atividade fisiológica predominante, que vai demandar tipos e práticas culturais específicas para a otimização do crescimento das plantas, durante os vários estádios do desenvolvimento (Landivar et al., 1999).

Entre o surgimento do primeiro botão floral (BI) e da primeira flor (FI), acentuam-se o crescimento em altura e o acúmulo da matéria seca pela planta, que entra na fase linear de crescimento. Por ocasião do aparecimento da primeira flor, as plantas devem ter desenvolvido de 14 a 16 nós na haste principal, acima do nó cotiledonar. Um dos fatores mais importantes quando se aplica regulador de crescimento no algodoeiro é o momento da primeira aplicação, que deve ser definido de acordo com a fase fenológica e o crescimento das plantas, que variam de acordo com as condições ambientais (temperatura, umidade, fertilidade do solo), utilização de herbicidas e tipo de cultivar.

Para cultivares de portes elevados (como BRS Cedro, BRS 269 (Buriti), BRS Jatobá etc.), a primeira aplicação deve ser feita quando as plantas alcançarem altura entre 0,35 a 0,40 m. Em cultivares como FiberMax 966, Suregrow 821, DeltaOpal, DeltaPenta,

FIGURA 2 | EFEITOS DE DOSES DE CLORETO DE MEPIQUAT EM DIFERENTES CULTIVARES DE ALGODOEIRO, NAS CONDIÇÕES DE SANTA HELENA DE GOIÁS, GO



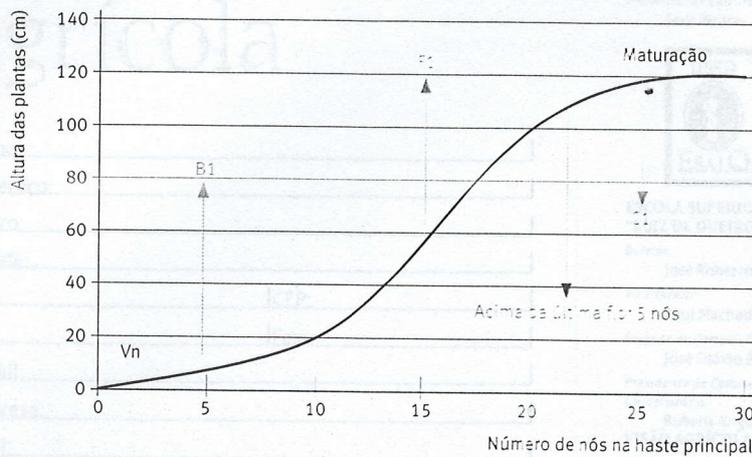
Makina etc., a primeira aplicação deve ser realizada quando as plantas alcançarem entre 0,40 a 0,45 m de altura. Nunca se deve aplicar regulador de crescimento quando as plantas estiverem sob efeito de estresse. Além disso, após a aplicação de herbicidas pós-emergentes, deve-se observar um intervalo de tempo para a aplicação do regulador de crescimento. Sempre se deve associar o crescimento das plantas com a fase fenológica. É importante ressaltar ainda a importância do crescimento inicial das plantas, para que possam gerar grande número de ramos reprodutivos. A aplicação de regulador deve ser feita de forma parcelada, observando-se a taxa de crescimento das plantas.

A Figura 3 representa o crescimento do algodoeiro. A partir do surgimento dos primeiros botões (BI) e das primeiras flores (FI), a taxa de crescimento aumenta significativamente. Quando a planta atinge o estágio em que acima da última flor somente existirem cinco nós, sua taxa de crescimento será significativamente reduzida. Nesse esquema, fica evidente

que cuidados especiais com relação à aplicação de reguladores de crescimento devem ser tomados, especialmente entre as fases BI e FI. Havendo boa retenção de estruturas reprodutivas nas primeiras posições, no momento em que acima da flor mais alta existirem apenas cinco nós, não haverá necessidade de se aplicar regulador de crescimento. É importante ressaltar que as estruturas reprodutivas são excelentes reguladores de crescimento. Se, por alguma razão, a retenção de estruturas reprodutivas das primeiras posições for baixa, o crescimento das plantas será maior. Nessa situação, são necessárias mais aplicações de reguladores de crescimento.

No mercado brasileiro, existem dois produtos registrados para uso na cultura do algodoeiro como regulador de crescimento, que são o cloreto de mepiquat e o cloreto de clormequat. Ambos interferem na biossíntese e translocação do ácido giberélico inibindo-as, o que resulta em redução do crescimento. Em trabalhos desenvolvidos por Lamas (2001), comparando o efeito

FIGURA 3 | REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO



Fonte: adaptada de Landivar et al. (1999).

do cloreto de mepiquat com o cloreto de cloromequat, não foram encontradas diferenças significativas na redução da altura de plantas. De acordo com Mateus et al. (2004), para o cloreto de mepiquat, a ocorrência de chuva até 16 horas após a aplicação resulta na necessidade de reaplicação do produto. Também ocorrendo chuva de 30 mm até 24 horas após a aplicação do cloreto de cloromequat, a reaplicação se fará necessária (Tozi et al., 2006). Em função da curva de crescimento das plantas, recomenda-se uso do regulador de crescimento em doses crescentes (por exemplo, 10% + 20% + 30% + 40% da dose total planejada).

O parcelamento da dose propicia maior redução da altura das plantas. Após a primeira aplicação, as seguintes deverão ser feitas quando da retomada do crescimento, o que é avaliado medindo-se o comprimento dos cinco últimos internódios, que não deve ser maior que 3,5 cm. Para cultivares como DeltaOpal, DeltaPine Acala 90, BRS Ipê, DeltaPenta, CD 406, CD 407, CD 408 e CD 410, quando manejadas adequadamente, 50 g/ha de

cloreto de mepiquat ou de cloreto de cloromequat são suficientes para que as plantas tenham altura entre 1,20 a 1,30 m, por ocasião da colheita. Para cultivares como BRS Cedro e BRS 269 (Buriti), são necessários entre 75 a 100 g/ha; para cultivares como BRS Araçá, Fibermax 966 e Suregrow 821, na maioria das vezes, deve-se usar entre 30 e 50 g/ha.

Encontram-se em fase de desenvolvimento outras moléculas e/ou formulações reguladoras de crescimento, como o pentaborato de mepiquat, a mistura de cloreto de mepiquat com ciclanilide, dentre outras. Com relação à forma de aplicação, recomenda-se a pulverização foliar. Estudos estão sendo desenvolvidos no Brasil, em que o regulador de crescimento é aplicado por meio das sementes. Preferencialmente, deve-se evitar aplicá-los em mistura com outros produtos, como inseticidas, fungicidas, adubo foliar, óleos etc. ☺

* **Fernando Mendes Lamas** é pesquisador da Embrapa Agropecuária Ceste (lamas@cpao.embrapa.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LAMAS, F. M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de cloromequat aplicados no algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 265-272, fev. 2001.
- LANDIVAR, J.; VIEIRA, R. de M.; BELTRÃO, N. E. de M. Monitoramento do algodoeiro. In: BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). *O agronegócio do algodão no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. v. 1, p. 473-491.
- MATEUS, P. G.; LIMA, E. do V.; ROLEM, C. A. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 39, n. 7, p. 631-636, jul. 2004.
- SOUZA, F. S. de; OOSTERHUIS, D.; ROSELEM, C.; GONIAS, E.; BIBI, A. Effect of temperature on cotton growth response to mepiquat chloride. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio, Texas. *Proceedings...* Disponível em: <http://ncc.confex.com/ncc/2006/techprogram/S1447.HTM>. Acesso em: 31 mar. 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Giberelina: reguladores da altura do vegetais. In: *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artimed, 2004. cap. 20, p. 485-516.
- TOZI, T. de S.; SOUZA, F. S.; SANTOS, F. P. dos; ROSELEM, C. A. Losses of chlormequat chloride from cotton leaves as affected by adjuvant and simulated rainfall. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio. *Proceedings...* Disponível em: <http://ncc.confex.com/ncc/2006/techprogram/S1447.HTM>. Acesso em: 5 maio 2006.

Faça seu pedido

VISÃO agrícola

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
Cidade: _____
Est.: _____ CEP: _____
Tel.: _____ Fax: _____
e-mail: _____
Empresa: _____
CNPJ: _____
IE: _____
Data: _____
Assinatura: _____

Assinatura anual, bi ou trianual (2/4/6 edições) – a R\$ 35,00 por ano, incluindo postagem em território nacional.

Marque abaixo o(s) ano(s) que deseja:

2004 2005 2006 2007

Aquisição e/ou reserva de exemplares avulsos, no valor de R\$ 20,00 cada, incluindo postagem em território nacional.

Marque abaixo o(s) exemplares(s) que deseja:

nº 1 – 1º sem. de 2004:

A cadeia produtiva da cana-de-açúcar

nº 2 – 2º sem. de 2004:

A cadeia produtiva dos citros – fitossanidade

nº 3 – 1º sem. de 2005:

A cadeia produtiva da carne bovina

nº 4 – 2º sem. de 2005:

A sustentabilidade do manejo florestal

nº 5 – 1º sem. de 2006:

A cadeia produtiva da soja

nº 6 – 2º sem. de 2006:

A cadeia produtiva do algodão

nº 7 – 1º sem. 2007:

Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças (pré-encomenda)

nº 8 – 2º sem. 2007:

Agroenergia (pré-encomenda)

Formas de pagamento:

1) Depósito bancário: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz

Banco do Brasil | Agência 3149-6 | c/c 4008-8 ou

Banespa | Agência 0041 | c/c 1350077-2

(enviar cópia do comprovante do depósito junto com a ficha acima).

2) Cheque nominal à Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq), anexado aos dados acima.

Encaminhar para: USP ESALQ – Visão Agrícola

End.: Av. Pádua Dias, nº II CP 9

Piracicaba SP 13418-900, ou por tel./fax: (19) 3429-4249

EXPEDIENTE

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitora

Suely Vilela

Vice-Reitor

Franco Maria Lajolo

Pro-Reitor de Cultura e Extensão Universitária

Sedi Hirano



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"

Diretor

José Roberto Postali Parra

Vice-Diretor

Raul Machado Neto

Presidente do Campus "Luiz de Queiroz"

José Otávio Brito

Presidente da Comissão de Cultura e Extensão
Universitária

Rubens Angulo Filho

VISÃO AGRÍCOLA

Editor responsável

Luiz Gustavo Nussio

Conselho editorial

Ederaldo José Chiavegato

Edgar Gomes Ferreira de Beauclair

José Baldin Pinheiro

José Djair Vendramim

Lilian Amorim

Marta Helena Fillet Spoto

Coordenadores técnicos (edição nº 6)

Ederaldo José Chiavegato

Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho

Apoio editorial

Maria Angélica Perina de Carvalho

Revista Visão Agrícola

Anúncios

Luciana Joia de Lima

Assessoria de Comunicação

Colaboradores (edição nº 6)

Alderí Emídio de Araújo

Bruno Bachelier

Camilo de Leis Morello

Carlos Eduardo Carneiro Ballaminut

Catherine Marquie

Cid Ricardo dos Reis

Ederaldo José Chiavegato

Edivaldo Cia

Eleusio Curvelo Freire

Evaldo Kazushi Takizawa

Fernando Mendes Lamas

Francisco das Chagas Vidal Neto

Francisco José Correia Farias

Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

Guilherme Lafourcade Asmus

Helio Tollini

Hideko Tsuki de Nabas

Inácio Modesto Filho

Isaura Lopes Ferreira

Jean-Luc Chanselme

Jean-Luis Belot

Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho

José Américo Bordini do Amaral

Jose Eduardo Boffino de A. Monteiro

Jose Maria Fernandes dos Santos

Jose Otavio Machado Mentez

Leandro Zancanaro

Lucia Vieira Hoffmann

Lucilio Rogerio Aparecido Alves

Luiz Henrique Carvalho

Luiz Leonardo Foloni

Luiz Paulo de Carvalho

Marc Giband

Marcus Vinicius Menotta

Maria Heloisa Duarte de Moraes

Mário Massayuki Inomoto

Milton Geraldo Fuzatto

Napoleão Esberard de Macedo Beltrão

Nelson Dias Suassuna

Nelson Machado da Silva

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Pierre Silvie

Paulo Augusto Vianna Barrosos

Paulo César Sentelhas

Paulo Eduardo Degrande

Paulo Hugo Aguiar

Pedro Jacob Christoffoleti

Railda Silveira Amorim

Saul Jorge Pinto de Carvalho

Walter Jorge dos Santos

Wilson Paes de Almeida

Wirtton Macedo Coutinho

Instituições convidadas a colaborar com esta edição

Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F)

Cirad (França)

Cotimes (França)

Embrapa Agropecuária Oeste

Embrapa Algodão (CNPQ)

Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária

de Mato Grosso (Fundação MT)

Grupo Bom Futuro

Instituto Agronômico de Campinas (IAC)

Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR)

Instituto Biológico

Maeda Agroindustrial

Universidade Estadual de Campinas

(UNICAMP / Feagri)

Universidade Federal da Grande Dourados

(UFGD)

Edição geral

Pyxis Editorial e Comunicação

Tels. (11) 3875-3434; 3875-7432

www.pyxisnet.com.br

Jornalista responsável:

Luís André do Prado (MTB 2212)

Reportagem central: Cristiano Tsonis

e Vanessa Correa

Revisão de textos: Lui Fagundes e

Francisca P. Evrard

Projeto gráfico e editoração eletrônica

Fonte Design

Tels. (11) 3864-8974; 3862-1041

www.fontedesign.com.br

Características da publicação

Número de páginas: 140

Tiragem: 4 mil exemplares

Impressão: IPSIS Gráfica

Foto capa: Capulhos bem formados em

lavoura de algodão no Mato Grosso.

Acervo Fundação MT.

Obs.: Os créditos das fotos usadas

como figuras técnicas são, quando não

indicados, de responsabilidade do(s)

autor(es) dos artigos correspondentes.

Agradecimentos

Fundação MT (pelas fotos cedidas para

esta edição)

Andrew MacDonald

Eleusio Curvelo Freire

Francisco José Correia Farias

Hugo de Carvalho Ribeiro

João Carlos Jacobsen Rodrigues

Luiz Henrique Carvalho

Milton Geraldo Fuzatto

Paulo César da Cunha Peixoto

Paulo Hugo Aguiar

Roberto Ferreira dos Santos

Wilson Paes de Almeida

USP ESALQ

Av. Pádua Dias, nº II, CP.9, 13418-900

Piracicaba, SP

CNPJ 63.025.530-0025-81

PABX: (19) 3429-4100; fax: (19) 3429-4468

www.esalq.usp.br

diretor@esalq.usp.br



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Av. Pádua Dias, 11 0 Caixa Postal 9 - Cep 13418-900 - Piracicaba, SP - Brasil
Fone: (19) 3429-4110 - Fax: (19) 3422-1733
<http://www.esalq.usp.br>

Piracicaba, 23 de fevereiro de 2007.

Fernando Mendes Lamas*

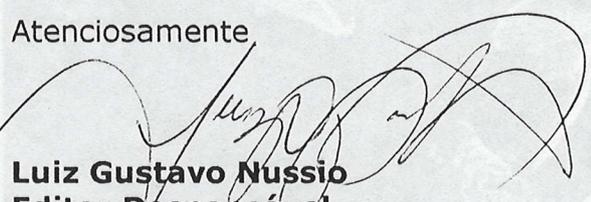
Prezado(a) Autor(a),

A Diretoria da ESALQ e o Conselho Editorial da Revista **VISÃO AGRÍCOLA** têm o prazer de agradecer V.Sa. pelo preparo de artigo técnico-científico que compõe o sexto número desta publicação.

Atribuimos especial mérito aos profissionais que acreditaram na iniciativa da Diretoria da ESALQ em estruturar uma publicação revestida de credibilidade que auxiliará na revitalização da transferência do conhecimento.

Nesta oportunidade, reiteramos nossos agradecimentos e renovamos votos de apreço e consideração.

Atenciosamente


Luiz Gustavo Nussio
Editor Responsável

REVISTA
VISÃO

agrícola

www.esalq.usp.br/visaoagricola - visaoagricola@esalq.usp.br - (19)3429.4249