

Janeiro de 2014
Publicação periódica de difusão científica e tecnológica editada pelo Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAMT) e dirigida a profissionais envolvidos com o cultivo e beneficiamento do algodão.

Diretor executivo
Álvaro Salles

Contato
www.imamt.com.br

Email
imamt@
imamt.com.br

Tiragem
2000 exemplares

Considerações técnicas sobre o manejo de regulador de crescimento no algodoeiro

Fábio Rafael Echer¹, Júlio César Bogiani² e Ciro Antonio Rosolem³



Por que aplicar regulador de crescimento?

A principal razão para se aplicar regulador de crescimento no algodoeiro é adequar a lavoura à colheita mecanizada, do ponto de vista de espaçamento e altura da planta, visando a obtenção de alta produtividade e qualidade. Benefícios secundários advêm da uniformização do dossel, diminuindo a competição entre plantas por recursos, melhorando o manejo de pragas e doenças pela penetração uniforme dos defensivos na cultura e, possivelmente, algum incremento em produtividade, devido ao aumento da retenção e do peso dos frutos, e também na qualidade da fibra.

Qual a quantidade de regulador a ser aplicada?

As tabelas a seguir apresentam as doses de PIX HC (tabela 1) e de Tuval (tabela 2) a serem aplicadas em cada condição de crescimento em função da altura da planta (ver Circular Técnica nº1, do IMAMT, de janeiro de 2013). Para uma altura específica, a dose de regulador pode ser calculada a partir das equações mostradas nas *Tabelas 1* (para o produto PIX HC) e *2* (para o produto Tuval).

Assim, caso o produtor opte por usar o produto PIX HC em uma variedade pouco vigorosa (porte baixo) com 75 cm de altu-

(1) Instituto Mato-Grossense do Algodão – IMAMT – Primavera do Leste, MT: fabioecher@imamt.com.br

(2) Embrapa Algodão- Luís Eduardo Magalhães – BA: julio.bogiani@embrapa.br

(3) Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu – SP: rosolem@fca.unesp.br

Tabela 1.
Dose de PIX HC em função da altura da planta e da condição de crescimento

Altura	Condição de Crescimento		
	Cultivar de porte baixo#	Cultivar vigorosa ##	Cultivar vigorosa + clima favorável*
-cm-	L ha ⁻¹		
60	0,03	0,06	0,09
70	0,06	0,12	0,18
80	0,10	0,18	0,26
90	0,13	0,24	0,36
100	0,16	0,30	0,44
Equação**	Dose= (0,0033 x altura) - 0,168	Dose= (0,0061 x altura) - 0,3056	Dose= (0,0089 x altura) - 0,448

#Crescimento diário inferior a 1,5 cm
##Crescimento diário maior que 1,5 cm.
*Boa umidade no solo e temperaturas superiores a 32°C por uma semana
**O resultado da equação é dado em litros por hectare.

Tabela 2.
Dose de Tual em função da altura da planta e da condição de crescimento

Altura	Condição de Crescimento		
	Cultivar de porte baixo#	Cultivar vigorosa ##	Cultivar vigorosa + clima favorável*
-cm-	L ha ⁻¹		
60	0,08	0,15	0,22
70	0,16	0,3	0,44
80	0,24	0,45	0,66
90	0,33	0,6	0,89
100	0,41	0,76	1,11
Equação**	Dose= (0,0083 x altura) - 0,42	Dose= (0,0152 x altura) - 0,764	Dose= (0,0223 x altura) - 1,12

#Crescimento diário inferior a 1,5 cm
##Crescimento diário maior que 1,5 cm.
*Boa umidade no solo e temperaturas superiores a 32°C por uma semana
**O resultado da equação é dado em litros por hectare.

Figura 1.
Para determinação do comprimento médio dos cinco nós do ponteiro, mede-se o comprimento do primeiro (considerar como primeiro nó aquele com no mínimo 1,2 cm) ao quinto nó e divide-se por cinco. Se a média for superior a 3,5 cm, recomenda-se o controle do crescimento. Considera-se, como referência, uma planta com altura final de 1,25 m e 25 nós. Foto: Fábio Echer.



ra, o cálculo da dose seria:
• Dose de PIX HC = (0,0033 x 75) - 0,168 = 0,2475 - 0,168 = 0,0795 L ha⁻¹ ou 79,5 mL ha⁻¹

Quando aplicar regulador?

Normalmente, a aplicação de regulador de crescimento inicia-se quando as plantas apresentam os primeiros botões florais. Isso, real-

mente, nem sempre é necessário, a depender da região, do clima, da variedade e, principalmente, do comportamento da temperatura na semana seguinte ao surgimento dos botões. De qualquer modo, se essa aplicação for fundamental para “domar” a planta, a dose não pode ser alta, pois isso prejudicaria a produtividade irreversivelmente. Nesse aspecto, a tabela apresentada é muito útil, pois leva em consideração o tamanho da planta e, portanto, a quantidade de regulador que ela pode receber sem prejuízo à produtividade.

A tomada de decisão para aplicação do regulador de crescimento pode ser baseada na taxa de crescimento diário, por meio da medição dos cinco nós do ponteiro da planta. Quando o comprimento médio dos entrenós do ponteiro for maior que 3,5 cm, é necessária a aplicação do regulador (*figura 1*).

O acompanhamento do crescimento da planta pode ser realizado por meio do gráfico apresentado na *figura 2*, que mostra a relação entre o número de nós e a altura da planta. A linha azul representa o crescimento ideal. Sempre que a altura da planta for superior ao ideal, representado pela linha vermelha, é necessário que se regule a altura da planta.

A *tabela 3* mostra um esquema para ini-

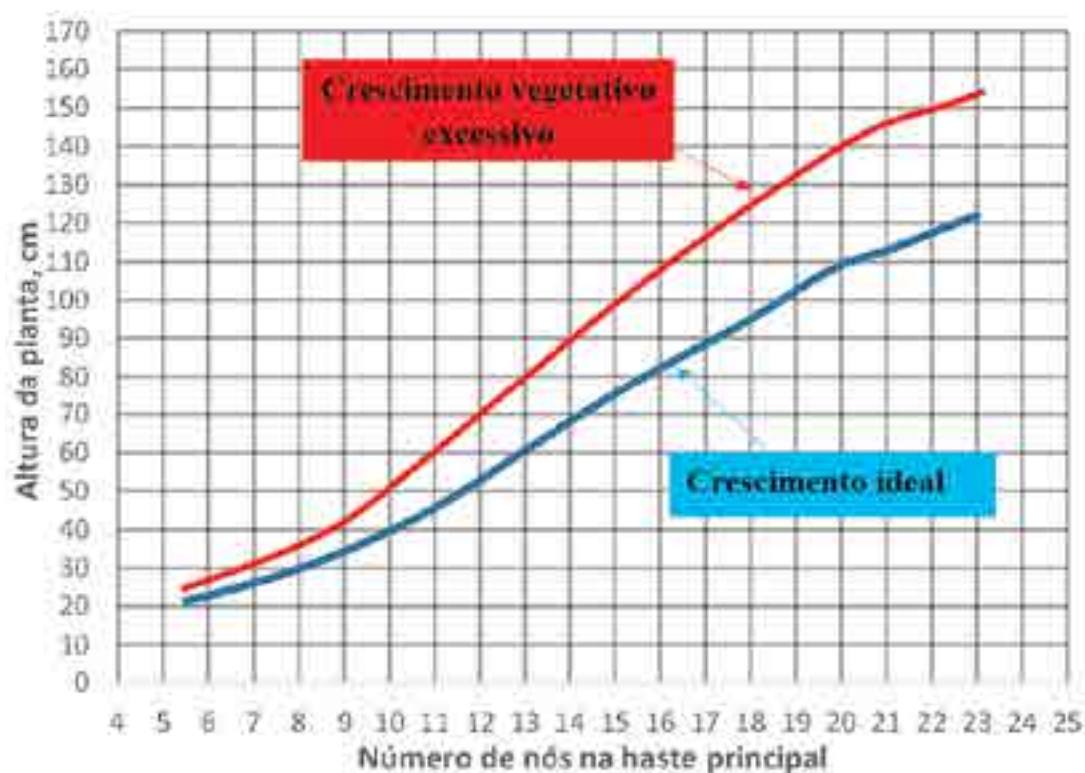


Figura 2. Quando a altura da planta for superior ao ideal (linha vermelha), é preciso reduzir o crescimento vegetativo. Fonte: Yeates (2007)

ciar a avaliação e, eventualmente, a aplicação de regulador de crescimento. Para as fases seguintes, o mesmo princípio pode ser aplicado, com avaliações semanais da altura da planta, principalmente no período de florescimento, pois a manutenção da carga produtiva passa a ser o fator determinante do crescimento vegetativo.

Interação entre temperatura e regulador

A temperatura em que o algodoeiro apresenta o melhor crescimento e desenvolvimento está entre 30°C e 20°C (diurna/noturna). Temperaturas maiores ou menores causarão algum prejuízo em crescimento e desenvolvimento, tanto vegetativo quanto reprodutivo. Nessas condições, a eficiência de uso do regulador de crescimento será alterada, conforme pode ser

visto na figura 3. Nos regimes extremos de temperatura (25/15°C e 39/29°C), a eficiência do regulador foi reduzida em relação às plantas cultivadas no regime de 32/22°C. Sob baixas temperaturas (25/15°C), o crescimento da planta é naturalmente reduzido, sem a aplicação de regulador de crescimento. Por outro lado, sob temperaturas muito altas, a diferença de altura entre as plantas tratadas com cloreto de mepiquat e as plantas não tratadas diminui, indicando que, possivelmente, a demanda da planta por regulador é aumentada.

Sensibilidade dos genótipos ao regulador de crescimento

A definição da dose adequada a ser aplicada é uma das principais dificuldades na recomendação de re-

Tabela 3. Etapas para o início do manejo de regulador de crescimento no algodoeiro

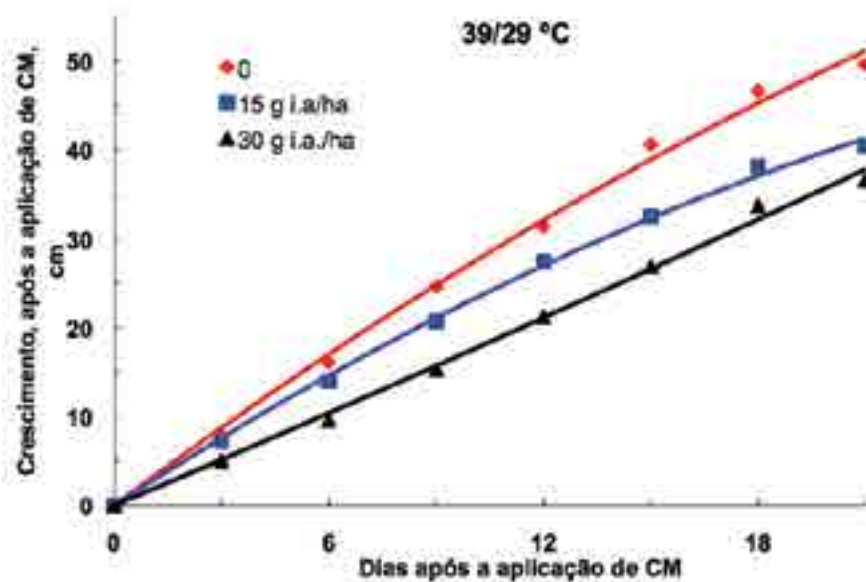
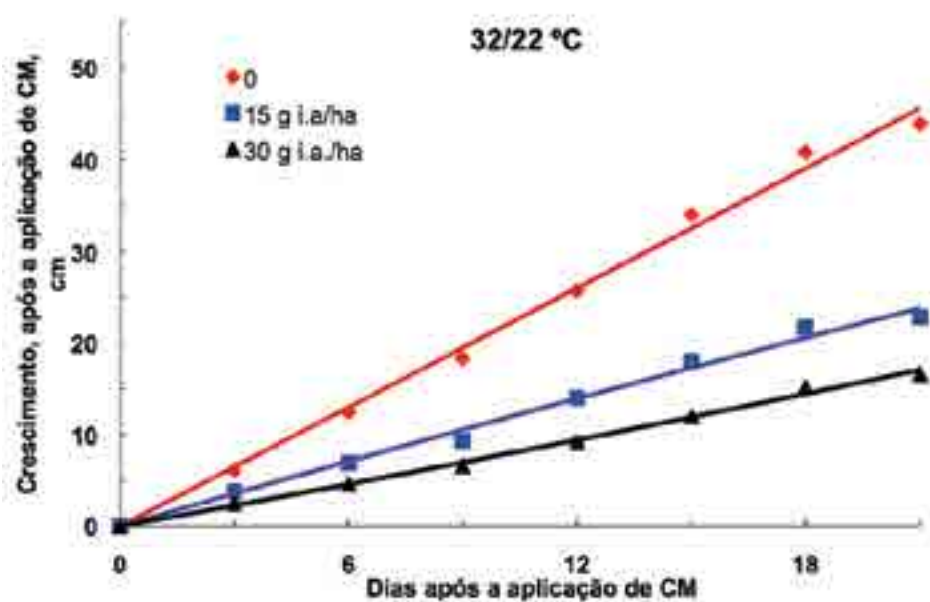
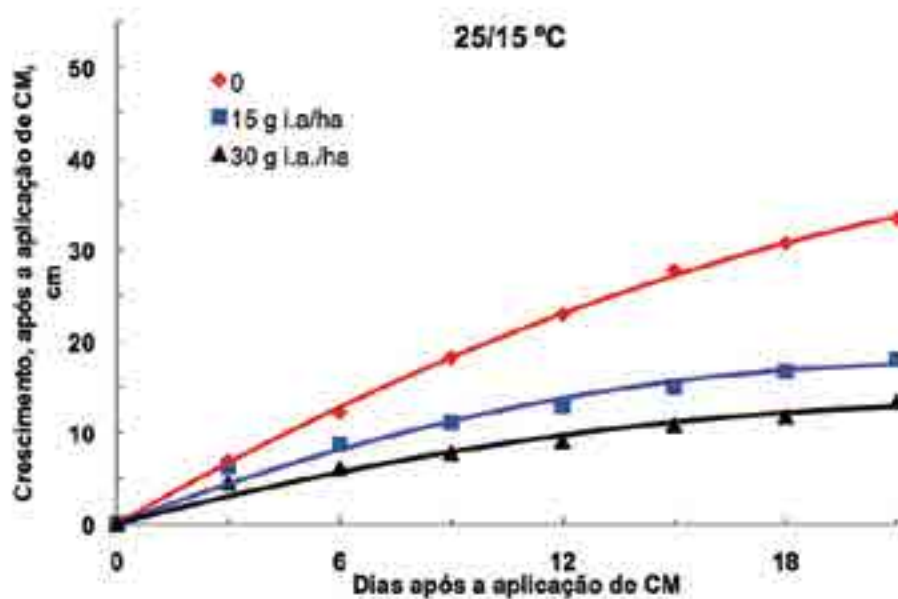
Estádio fenológico	Tempo (dias)	Ação a ser tomada	Observação
Início da emissão dos botões florais *	30-35	1ª Avaliação da altura da planta #	A altura da planta é fundamental para a definição da dose a ser aplicada.
		Avaliar o comprimento médio dos cinco nós do	Se o CM5NP estiver próximo ou for maior que 3,5 cm, deve-se aplicar a dose de regulador conforme as tabelas 2 ou 3
			Se o CM5NP for menor do que 3,0 cm, deve-se monitorar a altura novamente

* Considerar o estágio fenológico de BF quando pelo menos 50% das plantas avaliadas estiverem nessa fase

Tomar como base a média do número de plantas avaliadas durante o manejo de pragas

Figura 3.

Crescimento do algodoeiro após a aplicação de cloreto de mepiquat (CM) em três regimes de temperatura (máxima diurna/máxima noturna). *Fonte: Rosolem et al. (2013)*



guladores de crescimento, uma vez que os resultados esperados com o uso das doses recomendadas nem sempre são atingidos. Um fator que exerce grande influência sobre essa resposta, e que deve ser considerado na tomada de decisão, é a cultivar. A diversidade de cultivares atualmente em uso no Brasil faz com que a previsibilidade do resultado da aplicação desses produtos seja reduzida, já que existe, entre elas, diferenças de sensibilidade ao regulador aplicado (Bogiani e Rosolem, 2009).

Na *figura 4* está representada de forma gráfica a sensibilidade de cultivares de algodão com características de porte, ciclo e arquitetura diferentes. A inclinação da reta que representa cada cultivar indica sua sensibilidade, ou seja, quanto maior a inclinação, maior a sensibilidade ao regulador de crescimento. Isso indica que, para uma mesma resposta do controle de crescimento em altura, as cultivares de algodoeiro mais sensíveis exigirão menor quantidade de regulador, enquanto as menos sensíveis exigirão uma dose maior.

Adicionalmente, na *figura 4*, o comprimento de cada reta representa a quantidade de regulador de crescimento presente na matéria seca de cada cultivar após a aplicação. Isso mostra que, a partir de uma mesma quantidade de calda pulverizada, há diferença entre as cultivares quanto à quantidade de produto depositado sobre as folhas, o que se dá em função da particularidade da arquitetura e do índice de área foliar de cada material.

Atualmente, existem cultivares de algodoeiro de

ciclo precoce, médio e tardio, com diferentes arquiteturas e conformações, que demandam diferentes manejos do regulador. A *figura 4* mostra que as diferenças de sensibilidade ao regulador estão relacionadas ao porte da planta (alto, médio e baixo) e ao ciclo do material, pois as cultivares precoces apresentaram maior sensibilidade ao cloreto de mepiquat, enquanto as mais tardias necessitaram de doses maiores de regulador para mostrar a mesma resposta. Na *figura 5* está ilustrada a diferença de altura entre cultivares de algodoeiro com variadas características de ciclo, porte e arquitetura, aos 30 dias após a aplicação de de regulador de crescimento. Já a *figura 6* ilustra os detalhes das mesmas cultivares da *figura 5*, porém, sem aplicação do regulador de crescimento.

Com base nessas informações, fica claro que, para tomada de decisão sobre aplicar ou não o regulador de crescimento, bem como sobre a quantidade a ser aplicada, deve-se considerar a cultivar que será manejada.

Uso de adjuvante e reaplicação de regulador devido à chuva

O excesso de dias com chuva durante os meses de janeiro e fevereiro pode dificultar o manejo de regulador de crescimento na lavoura algodoeira, uma vez que a ocorrência de chuva após a aplicação pode resultar na lavagem do regulador de crescimento da superfície da folha. Os gráficos da *figura 7* mostram que, quando foi utilizado adjuvante junto à calda de aplicação de Pix, foi necessária 1,5 hora sem chuva

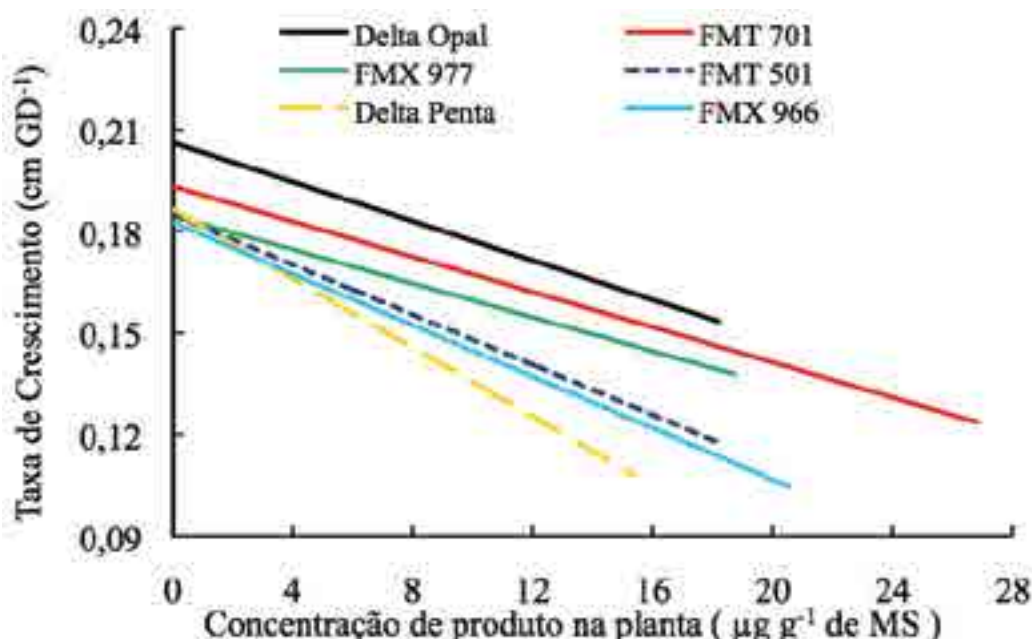


Figura 4. Sensibilidade de cultivares de algodoeiro expressa pela relação entre a taxa de crescimento e a concentração de cloreto de mepiquat na matéria seca. Fonte: Bogiani e Rosolem (2009)

Figura 5.
Detalhe de cultivares de algodoeiro com 64 dias da emergência, que receberam aplicação de 22,5 g/ha de i.a. à base de cloreto de mepiquat aos 30 dias após a emergência



Figura 6.
Detalhe de cultivares de algodoeiro com 64 dias da emergência que não receberam aplicação de regulador de crescimento



para que o crescimento fosse controlado. Porém, quando não foi utilizado adjuvante, o mesmo efeito só foi atingido quando as plantas ficaram 6 horas sem chuva. Efeito semelhante foi observado para o Tuval (Echer e Rosolem, 2012).

Necessidade de reposição da dose de regulador

Caso o produtor faça uma aplicação e chova logo em seguida, a dose a ser reposta pode ser calculada por meio das equações mostradas a seguir (figura 8). Por exemplo, se o produto utilizado foi o Pix HC na dose de 100 ml ha⁻¹, sem o uso de adjuvante, e a chuva ocorreu 3 horas (180 minutos) após a aplicação, a quantidade a ser reposta seria:

$$y = 43,21 - 0,0257 \times (180) = 38,5\% \text{ da dose}$$

aplicada antes da chuva, ou 38,5 ml ha⁻¹.

Caso fosse utilizado adjuvante na primeira aplicação, a dose a ser reposta seria:

$$y = 18,69 - 0,007 \times (180) = 17,4\% \text{ da dose aplicada antes da chuva, ou } 17,4 \text{ ml ha}^{-1}.$$

Conclusão

O uso de reguladores de crescimento no sistema de produção do algodoeiro requer alguns cuidados que devem ser obedecidos para que a máxima produtividade e qualidade de fibra sejam preservadas. Assim, a definição da dose e do momento da aplicação em cada variedade é essencial para um bom manejo de regulador de crescimento.

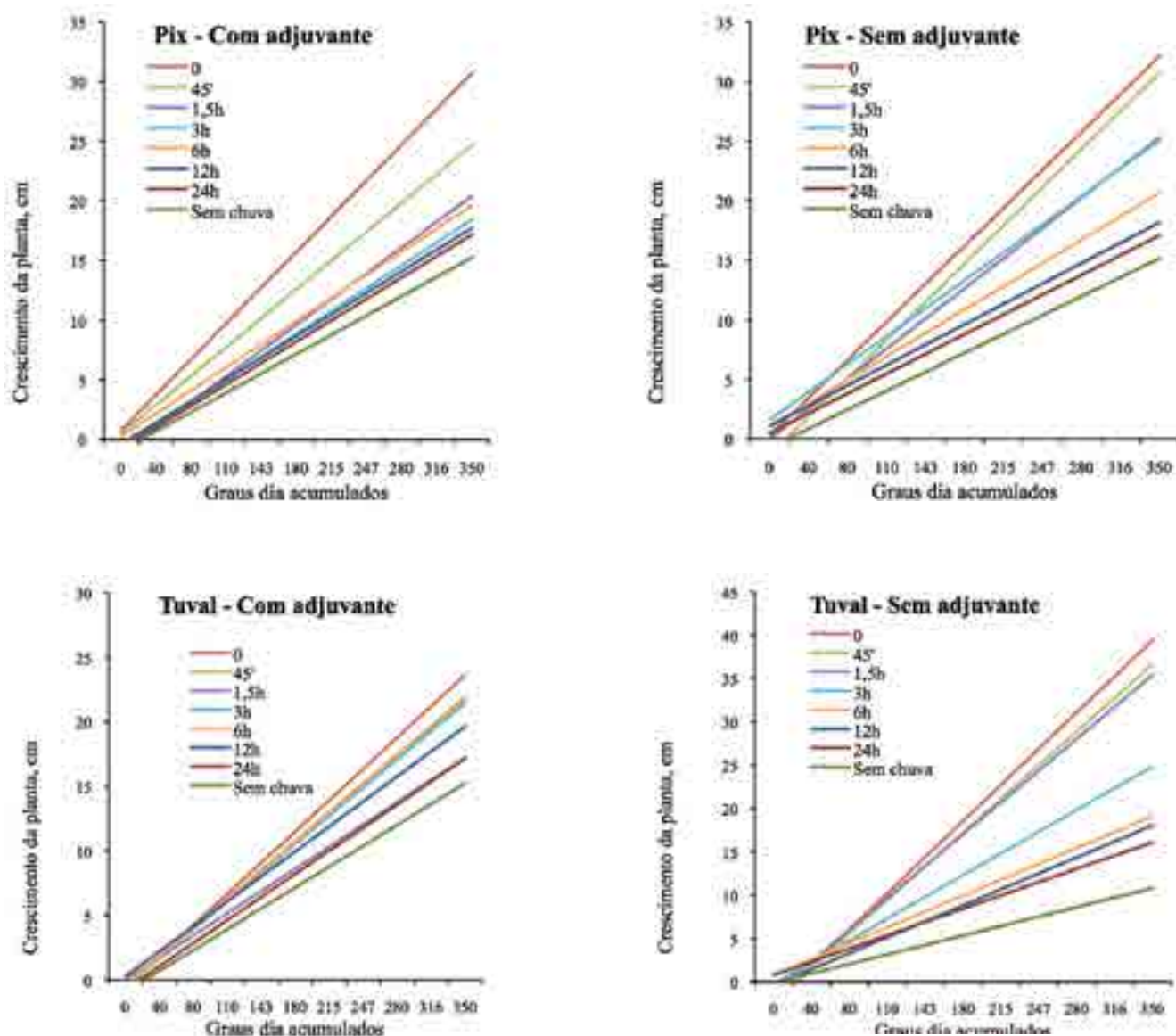


Figura 7. Crescimento da planta após a aplicação de regulador de crescimento em função do uso de adjuvante junto à calda de aplicação de Pix e Tuval e do tempo sem chuva

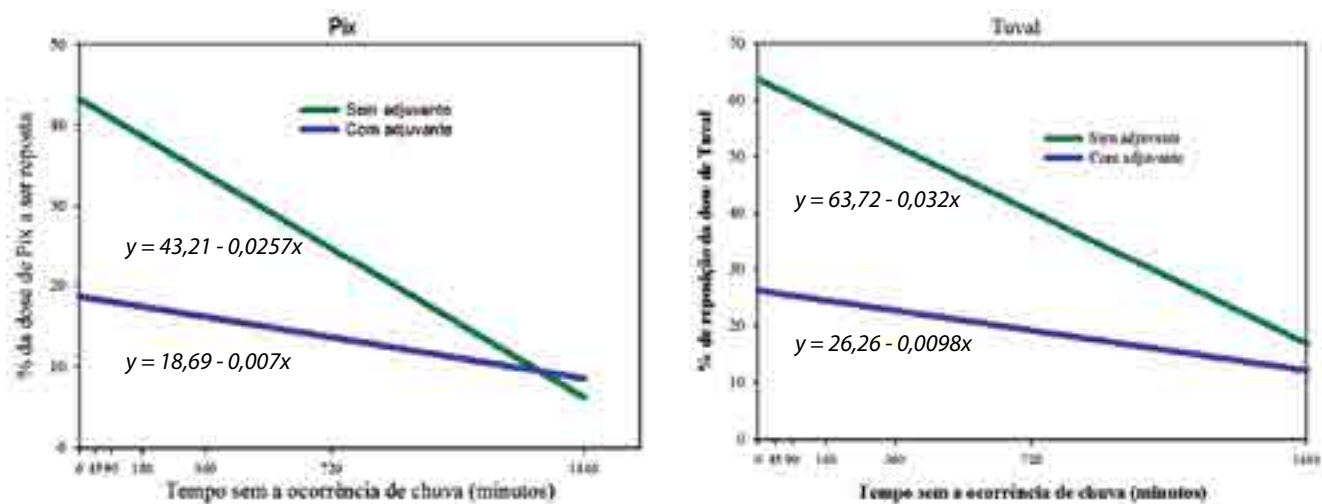


Figura 8. Necessidade de reposição da dose de reguladores de crescimento em função do tempo da ocorrência de chuva após a aplicação e o uso de adjuvante. (Fonte: Echer e Rosolem, 2012)

Referências bibliográficas

BOGIANI, J.C.; ROSOLEM, C.A. Sensibilidade de cultivares de algodoeiro ao cloreto de mepiquat. *Pesq. agropec. bras.* 2009, vol.44, n.10, pp. 1246-1253.

ECHER, F.R.; ROSOLEM, C.A. Plant growth regulator losses in cotton as affected by adjuvants and rain. *Cienc. Rural.* 2012, vol.42, n.12, pp. 2138-2144.

ROSOLEM, C.A.; OOSTERHUIS, D.M.; SOUZA, F. S. Cotton response to mepiquat chloride and temperature. *Sci. agric.* 2013, vol.70, n.2, pp. 82-87 .

YEATES, S. Cotton production and management guidelines for the Ord River Irrigation Area (ORIA). *Growth regulation.* 54 p.2007.

Glossário

GD = graus dia. Resultado da soma térmica diária $GD = [(T+t)/2] - 15$, onde T é a temperatura máxima e t é a temperatura mínima diária.

μg = micrograma = 10^{-6} g = 0,000001 g

REALIZAÇÃO



PARCERIA



APOIO FINANCEIRO

