

# Estímulo compensador

O uso do fertilizante foliar é recomendado pelo engenheiro agrônomo Odo Primavesi para aumentar a produtividade do algodão.

**D**evido à política comercial do algodão, com seus preços mínimos, que não contentam os cotonicultores, sendo inclusive causa de redução de área de plantio, pode verificar-se que a produção por unidade de área não é satisfatória para cobrir amplamente os gastos com os insumos agrícolas modernos, que têm seus preços atualizados progressiva e constantemente por causa das altas taxas de financiamento. E a cultura do algodão é a que mais insumos consome: defensivos, fertilizantes, herbicidas, reguladores de crescimento, etc.

Mas é justamente a baixa produtividade, que obriga os apanhadores a "achar" e não a colher algodão na área, que faz com que a arroba produzida seja cara a ponto de não permitir um preço mínimo compensador. Vejamos: a produtividade média sul-brasileira em 1974 era de 1.318 quilos por hectare, e não mudou muito, embora tenham aparecido as cultivares IAC-17 e IAC-18, para solos mais fracos.

O potencial genético de produção de um algodoeiro, em área restrita, dois alqueires, que foi campo de produção de batata em terra roxa (Assaí/PR), em um ano com boa distribuição de chuva, foi de 7.500 quilos por hectare, ou seja, 5,6 vezes mais que a média.

Na foto vê-se um algodão com uma carga de capulhos abertos que produziu uma média de aproximadamente 800 arrobas por alqueire com parcelas que chegaram a dar 1.020 arrobas por alqueire, em 1980, na região de Piraçununga, SP, com adubação de base feita a lanço, dando ênfase ao P (fósforo), no caso termofosfato, regulador de crescimento e fertilizante foliar fisiologicamente equilibrado e de efeito estimulante.

Verifica-se que os itens importantes, além do controle de invasoras e das pragas, são:

- o número de plantas por metro linear;
- o número de maçãs produtivas por planta.

Analisando estes dois fatores de produção, é de se perguntar por que a produção é baixa? Em primeiro lugar, por:

- falhas no stand (número de plantas por metro linear), geralmente devido a problemas de falta de água e de germinação;
- plantas crescem demais, gastando sua energia na produção de massa verde, com menor formação de botões florais, que caem facilmente;

- plantas desenvolvem pouco, com poucas gemas florais (gazulos ou borboletas), em épocas secas ou solos adensados;
- queda de botões florais, ou seu pouco desenvolvimento;
- infertilidade de flores;
- queda de "bolas" pequenas;
- má abertura de maçãs (bolas), geralmente em épocas de chuva.

Para o primeiro item aconselha-se maior atenção à qualidade de semente e à quantidade de sementes por metro linear, e principalmente a um reestudo do manejo adequado do solo, para evitar seu encrostamento, ressecamento su-

PROCI-1981.00036  
PRI  
1981  
SP-1981.00036

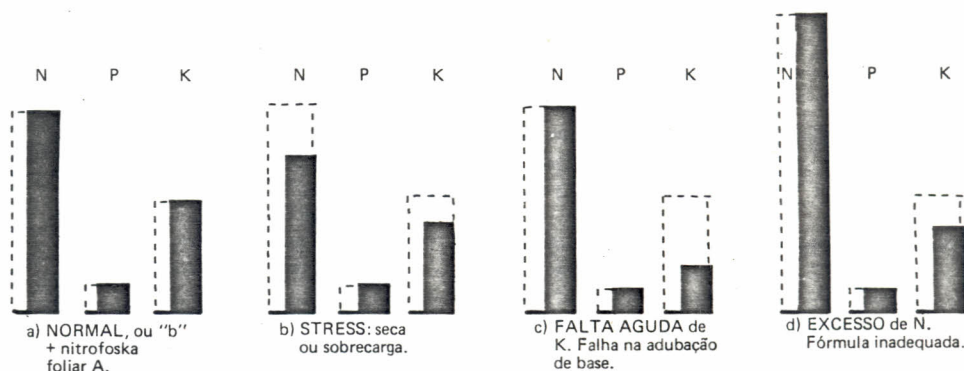
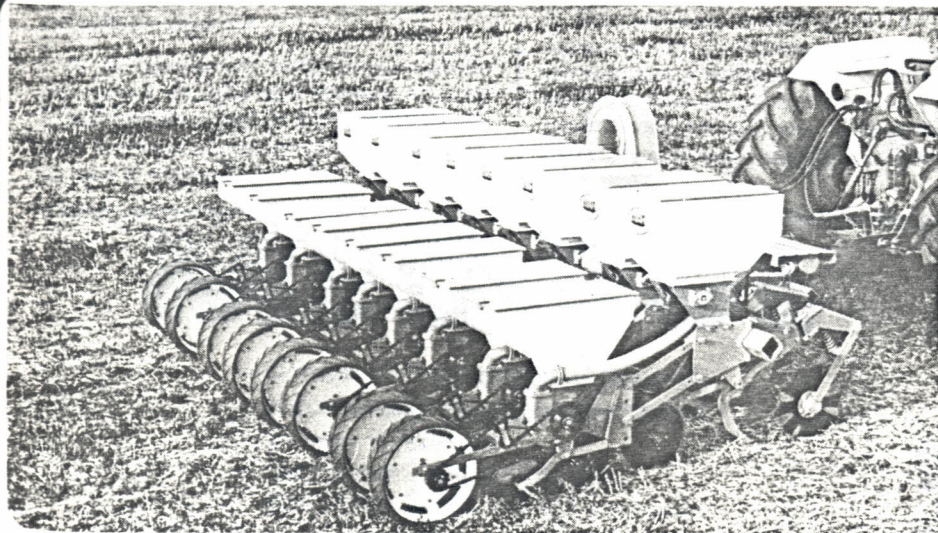


Figura 1 — Proporção e nível de nutrientes disponíveis nas folhas da cultura.



A PLANTADEIRA DAS GRANDES COLHEITAS

## TURBO MAX

A Plantadeira TURBO MAX, com inédito sistema de distribuição de semente, impulsionado a ar, garante o plantio preciso, no espaçamento e profundidade, sem danificar a semente.

Opera com precisão em plantio direto, semi-direto e convencional.

Irmãos Thönnigs & Cia.Ltda

Rod. BR-386, Km 174 - Cx. Postal 270 - Fone (054) 331-2300 - Telex: 0542-402 99.500 - CARAZINHO - RS

al rápido e seu crescimento exagerado. O segundo item aconselha-se o uso de um regulador de crescimento.

O terceiro até o sétimo item estão ligados, principalmente, a problemas nutricionais, devido a falhas na adubação de base, realizadas "a olho" e devido à falta de água no solo, cuja frequência é maior em solos adensados ou erodidos – com menor macroporosidade e com menor desenvolvimento radicular – ou seja, falha no manejo e conservação do solo.

Sabe-se que uma boa colheita vem do número de capulhos bons por metro (120 capulhos bons por metro em espaçamento de 0,90 metro dariam mil arrobas por alqueire); sabe-se também que os capulhos pesados vêm de flores grandes, e que estas por sua vez vêm de gemas florais (gazulos) vigorosas: planta que cresce fraca não forma gazulos vigorosos e logo termina seu ciclo vegetativo.

Por isso é de vital importância que a planta venha vigorosa. E um dos pré-requisitos, além do solo, é a adubação racional e equilibrada.

Para tal, é indispensável a análise química do solo, com determinação do teor de Ca (cálcio) e Mg (magnésio) e da CTC (capacidade de troca catiônica), pois 40/50 por cento desta CTC do solo deve estar carregada de Ca.

Também deveria ser feita uma correção de P (fósforo) com um fosfato natural ou termofosfato, porque verificou-se que o maior número de flores férteis por planta está diretamente ligado ao teor de P no solo, desde que não exista um outro nutriente, no mínimo.

A adubação de K (potássio) surtirá efeito em solos carentes deste elemento. Pesquisas recentes revelam que o melhor modo de sua aplicação é 50 por cento no plantio e 50 por cento em cobertura, junto com o N (nitrogênio), como o sulfato de amônio, evitando assim que haja problemas de germinação em períodos secos, ou que haja perdas grandes de K com posterior falta para as plantas em períodos de chuva, o que pode ocasionar a má abertura de capulhos.

O uso de adubos concentrados ou elementos simples, que não contêm S (enxofre), faz com que deva ser feita aplicação esporádica de uma fonte de S, como sulfato de cálcio, quando não for aplicado sulfato de amônio. O S é um nutriente requerido em maiores quantidades que o Mg e o próprio P.

O uso intensivo de fertilizantes concentrados, mesmo em solos mais arenosos, ocasiona freqüentemente a falta de micronutrientes, dos quais se destaca o B (boro); para sanar o problema deve-se utilizar a adubação de base (5-10/20

quilos de borax por hectare) e a aplicação foliar (solução 0,2-0,5 por cento de borax ou 0,1-0,25 por cento de ácido bórico) aos 40-60 dias após a germinação. O ideal é parcelar parte no plantio (solo) e parte foliar.

De uma correção de solo e uma adubação de base bem feitas, com um manejo racional do solo de modo que as raízes possam desenvolver-se melhor, é de se esperar que surjam plantas vigorosas, aptas a formarem muitos gazulos. Está, assim, lançada a pedra fundamental para uma produção elevada e rentável.

Adubação foliar – A adubação foliar já vem

sendo usada largamente na correção de deficiências específicas de micronutrientes em diversas culturas (café, citros, arroz), como também mais recentemente o B (boro).

Na cultura do algodão também já é usada esporadicamente, a adubação foliar de N (nitrogênio) no início do ciclo da cultura, principalmente em épocas secas, quando a adubação de cobertura de solo encontra barreiras para sua eficiência (falta de água no solo, geralmente em crostado). Sugerimos uma fórmula 34 - O - O - Zn + B (dois micronutrientes que faltam na cultura).

**Quadro 1 – Comparação entre os teores e proporções N:K nas folhas do algodoeiro e Nitrofoska foliar A (14-4-7).**

Item	N %	P %	K %	Proporção N:P:K
Algodão (início florada)	2,90	0,20	1,30	1:0,07:0,44
Nitrofoska foliar A	12,60	0,90	5,20	1:0,06:0,43

Obs.: Não ocorrem grandes variações de proporção entre as fases mais críticas da cultura, permitindo o uso de somente uma fórmula.

**Quadro 2 – Produção de algodão IAC-16 em função das condições físicas do solo, e influência sobre a adubação de base e foliar (Rosolem, 1980).**

Solo	Dados	Testemunha	Adubação foliar	Diferença foliar (a/alq)
Subsolo	Produção (a/alq)	360,3	373,8	13,5(+ 3,8%)
	Altura plantas (cm)	55,3	58,8	
	Nº maçãs/planta	4,9	5,1	
Superficial	Produção (a/alq)	400,6	521,8	121,2(+ 30,3%)
	Altura plantas (cm)	61,5	68,4	
	Nº maçãs/planta	6,2	6,9	
Diferença solo (a/alq)		40,3 (+ 11,2%)	148,0 (+ 39,6%)	

Obs.: Fertilização foliar com 4 x 4 1 14-4-7/ha aos 40-60-80-100 dias.

Também conhece-se o uso de fórmulas ricas em P (fósforo), em solos carentes neste nutriente, como por exemplo uma 5 - 15 - 5 + micronutrientes, com ótimos resultados, embora sempre tenhamos a opinião de que a correção de macronutrientes N ou P ou K sejam mais econômicas e eficientes (solo com umidade) via solo, aliada a uma adubação orgânica ou verde em solos problema.

Ao lado da adubação foliar Corretiva, específica, como a anteriormente vista, temos a adubação foliar Estimulante, que auxilia a planta a aproveitar melhor os nutrientes do solo. Nas fases críticas da cultura e durante períodos curtos de seca esta adubação foliar estimulante atua como verdadeira "ponte nutricional", evitando uma infertilidade em massa de flores ou uma queda intensa de gazulos ou de maçãs, o que vi-

# Eduardo Almeida Reis\* aprontando mais uma das suas.



Um Eduardo Almeida Reis vivo, inteligente e vibrante, tratando das coisas do campo de maneira alegre, de fácil digestão e entendimento. Estancieiros, técnicos, estudantes e o leitor comum vão rir à toa com "Mulher, Eleição e Eucalipto." E aprender brincando, com muito humor e gozação.

Por meio  
barão,  
um milhão de gozações.  
500,

- \* Autor de:
- ZEBU PARA PRINCIPIANTES
  - A ARTE DE AMOLAR O BOI
  - O PINTO E A SRA. SUA MÃE
  - DE COLOMBO A KUBITSCHKE
  - AS VACAS LEITEIRAS E OS ANIMAIS QUE AS POSSUEM



Uma publicação da  
**EDITORA CENTAURUS**  
Av. Getúlio Vargas, 1558  
Caixa Postal 2890  
90000 - Porto Alegre - RS

Desejo receber...  
exemplare(s) do  
Livro "Mulher,  
Eleição e  
Eucalipto."

Estou fazendo o  
pagamento por:  
( ) Cheque  
( ) Ordem de Pagamento  
( ) Valor Declarado  
( ) Vale Postal

\*Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

ria reduzir fortemente a produção. É uma adubação foliar destinada a garantir a produção do algodão. Garantir a carga pendente de gazulos, de flores ou mesmo de maçãs.

Esta fertilização foliar estimulante baseia-se no fato de que numa cultura de algodão adubada corretamente, tendo bons tratamentos culturais quanto a invasoras e pragas, apresenta uma certa proporção entre os nutrientes encontrados na folha. É como em um motor de carro, que tem que receber uma determinada quantidade de ar, para uma certa quantidade de gasolina. Se entrar mais ar ou gasolina, na câmara de combustão do motor, não adianta pisar no acelerador, o motor falha. Só depois de regular a proporção é que se pode pensar em pisar na "tábua": aplicando volume. A proporção é mais importante que o volume.

Na fertilização foliar estimulante procura-se aplicar a fórmula que apresenta o NPK na proporção semelhante àquela que a planta requer em suas folhas (Quadro 1).

Na Figura 1 são representadas as diversas situações em que pode ser encontrado o nível e a proporção de nutrientes de uma planta, e como ocorre o "efeito estimulante", que nada mais é do que um fenômeno que ocorre normalmente quando os níveis dos nutrientes voltam ao normal, dentro da proporção (normalização do metabolismo vegetal e pressão osmótica, também a nível de raiz), em culturas que passam por períodos de stress ou carência.

Em condições normais de nutrição, ocorrem um stress por seca ou sobrecarga de flores ou frutos, a fórmula foliar mais indicada para a volta à normalidade é a fisiologicamente equilibrada.

No mercado existem fórmulas estimulantes fisiologicamente equilibradas, enriquecidas com Mg, S, micronutrientes quelatizados, dois hormônios de crescimento (também radicular) e floração, bem como com um pH acidificado (favorece a absorção de P e a eficiência dos defensivos desde que não sejam de reação alcalina), o que aumenta sua eficiência em até 40 por cento.

**Raízes fortes** - A eficiência desta fertilização foliar estimulante, tipo "aperitivo", é tanto maior quanto mais vigorosa a cultura vier desde o início, quanto mais botões florais apresentar, o que depende da fertilidade do solo (ou adubação de base) e do vigor do sistema radicular.

Em solo erodido ou com problemas de adensamento, compactação ou alumínio trocável, em que as raízes crescem deficientemente, nenhuma adubação foliar será econômica, embora possa trazer alguns efeitos visuais ou mesmo um pequeno aumento de produção.

Um trabalho realizado pelo Prof. Rosolem (Unesp - Botucatu, SP), em um solo de média à boa fertilidade (em Leme, SP), mostra este problema, confrontando uma área adensada (lugar de subsolo exposto) contra uma área com solo superficial solto, onde as raízes podiam se desenvolver melhor (Quadro 2).

é somente a adubação de base que funciona melhor em solo solto, como também a fertilização foliar estimulante garantiu muito melhor a produção da lavoura de algodão, aumentando sua eficiência de 3,8 para 30,3 por cento, num mesmo tipo de solo, só com manejo e conservação diferentes. No Quadro 3 verifica-se onde o efeito estimulante de aproveitamento dos nutrientes do solo foi maior.

Observa-se que, praticamente, não houve estímulo para a absorção de N e que foi muito pequeno para a absorção de P e K, embora a produção não fosse tão ruim, em virtude da fertilidade natural do solo.

No Quadro 4 verifica-se a ocorrência de um estímulo elevado na absorção de NPK. Para cinco quilos de N, 360 gramas de P e dois quilos de K aplicados via foliar foram retirados mais 34,5 quilos de N, cinco quilos de P e 30,8 quilos de K do solo. Este é o verdadeiro efeito estimulante desejado, com um aproveitamento ótimo também da adubação de base.

Este efeito estimulante é tanto melhor, quanto mais vigorosa a cultura, pois esta terá assim maior capacidade de reação, além de necessitar do apoio maior de uma nutrição fisiologicamente equilibrada em período de seca temporária.

**Doses certas** — Quais seriam as fases críticas da cultura, e quais as dosagens recomendadas? São os períodos onde ocorrem os problemas de queda de produção: crescimento deficiente e ga-

zulos fracos, infertilidade de flores, queda de maçãs, maçãs pequenas e/ou leves.

Na Figura 2 verifica-se, por exemplo, a curva de absorção de N (elemento mais requerido), e as fases de maior necessidade, que coincidem aproximadamente com os 40-60-80-100 dias após a germinação/emergência.

Quando ocorrem muitos períodos secos, aconselha-se o esquema de fertilização foliar estimulante para garantir a produção em culturas bem instaladas, indicado no Quadro 5.

Estas dosagens de 4-8 l/ha devem-se ao fato de ocorrer cortes no fornecimento de nutrientes do solo, e haver necessidade de suplementar nutrientes via foliar, além do efeito estimulante.

Deve-se alertar, porém, que a aplicação de um fertilizante foliar (mesmo de qualquer outro produto químico) não deve ocorrer sobre folhas murchas.

Não deve ser aplicado em plantas que em períodos de seca não normalizem sua turgescência foliar ao anoitecer, pois faltaria água para metabolizar os nutrientes aplicados, além da falta de umidade sobre a folha, necessária para que ocorra a absorção. Para melhor compreensão do fenômeno de absorção, pode-se observar o corte de uma folha (Figura 3). A ilustração mostra que na cutícula, formada de cerosidades e celulose, existem plaquetas de cera sobrepostas que, quando a cutícula é hidratada e expandida, separam-se e quando a cutícula está ressequida e contraída aproximam-se, fechando a passagem de substâncias para dentro das células epidérmicas e das células paliçádicas, através dos estômatos das folhas. Toda absorção de substâncias ocorre através dos ectodesmas, sendo que os estômatos somente servem para aumentar a superfície de contato. Na parte inferior da folha (não exposta à luz), a cutícula é menos espessa (com menos plaquetas e cerosidades para barrar a passagem) e os estômatos aparecem em maior número (maior superfície de absorção). □

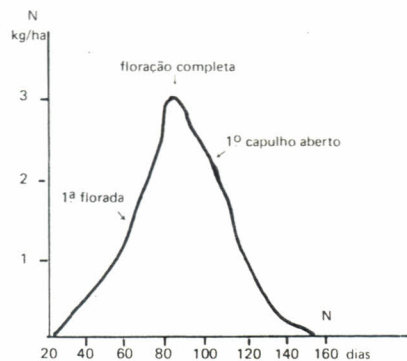


Figura 2 — Absorção de N por algodoeiro, em kg/ha/dia, e épocas de maior necessidade.

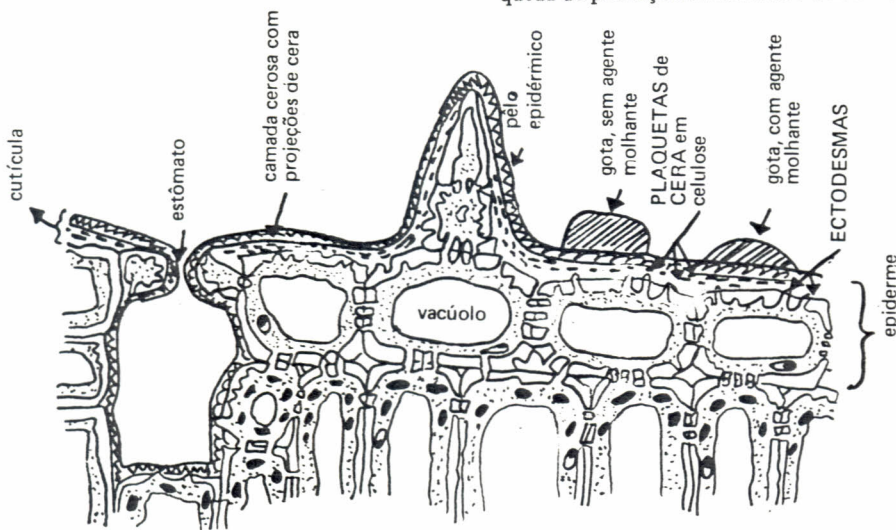


Figura 3 — Esquema da estrutura simplástica da lâmina foliar superior (seg. Wittwer, 1964)

**Quadro 3 – Eficiência da fertilização foliar em algodão sobre solo adensado. Efeito estimulante fraco.**

Tratamento	Produção a/alq	Elementos extraídos (kg/alq)		
		N	P	K
Testemunha	360,3	118,178	16,214	98,002
x 10 1 14-4-7	373,8	122,606	16,821	101,674
Diferença	13,5	4,428	0,607	3,672
0 1 14-4-7		5,040	0,360	2,080
Adicional do solo		—	0,247	1,592

**Quadro 4 – Eficiência da fertilização foliar em algodão IAC-16, sobre solo solto. Efeito estimulante forte.**

Tratamento	Produção a/alq	Elementos extraídos (kg/alq)		
		N	P	K
Testemunha	400,6	131,397	18,027	108,963
x 10 1 14-4-7	521,8	171,150	23,481	141,930
Diferença	121,2	39,753	5,454	32,967
0 1 14-4-7		5,040	0,360	2,080
Adicional do solo		34,713	5,094	30,887

**Quadro 5 – Recomendação de fertilizante foliar estimulante na cultura do algodão, normal, com períodos secos.**

Estádio	Fórmula	Dosagem/aplicação
Crescimento (40 dias)	14-4-7	4 a 8 l/ha
Floração (60 dias)	14-4-7	4 a 8 l/ha
Amadurecimento maçãs (80 dias)	14-4-7	4 a 8 l/ha
Formação maçãs (100 dias)	14-4-7	4 a 8 l/ha

Obs.: Quando a planta sofrer falta de N, aplicar 6-8 de 34-0-0/ha aos 40 e 80 dias (período de seca)

- em anos úmidos reduzir dosagem para 2 l/ha em solos arenosos.
- em solos com falta de P, aplicar 5-15-5 aos 60 e 80 dias após germinação.
- nitrofoska foliar é compatível com Pix.



Algodão de 800 arrobas por alqueire (safra 79/80)