



## ADUBAÇÃO NITROGENADA E USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO NO ALGODOEIRO CULTIVADO NO CERRADO DE RORAIMA<sup>1</sup>

Julio Cesar Bogiani<sup>1\*</sup>; Gilvan Barbosa Ferreira<sup>1</sup>; Oscar José Smiderle<sup>2</sup>; Moisés Mourão Júnior<sup>3</sup>;  
Ana Luiza Dias Coelho Borin<sup>1</sup>; João Paulo de Mello<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Algodão, e-mail: julio@cnpa.embrapa.br; <sup>2</sup> Embrapa Roraima; <sup>3</sup> Embrapa Amazônia Oriental; <sup>4</sup> Universidade Estadual de Roraima.

**RESUMO** – O nitrogênio é o nutriente mais extraído pelo algodoeiro, tornando-se necessária quantidade adequada no solo para obtenção de produtividade satisfatória, porém, este nutriente favorece o crescimento excessivo das plantas, o qual pode ser controlado com reguladores vegetais. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi testar doses de nitrogênio e de regulador de crescimento a fim de tornar a exploração rentável do algodoeiro nos cerrados de Roraima. Para tanto, montou-se dois ensaios no cerrado, município de Boa Vista-RR, Campos Experimentais da Embrapa de Água Boa e Monte Cristo, ambos em solos corridos e cultivados anteriormente. Os ensaios foram cultivados por dois anos consecutivos no mesmo local. Os tratamentos foram arranjos como fatorial e implantados em blocos casualizados. Foram estudadas doses de 0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha de N e 0, 25, 50 e 100g de i.a./ha de cloreto de mepiquat. Aplicação de 142 a 176 kg/ha de N, com 20 kg/ha no plantio e o restante parcelado aos 25 e 45 DAE é a faixa mais apropriada. Aplicação de 50 a 100 g/ha de regulador vegetal controla o crescimento do algodoeiro, e deve ser usada aplicando-se 20, 30 e 50% da dose aos 30, 50 e 70 DAE.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum* L.; Nitrogênio; Cloreto de mepiquat; Regulador vegetal.

### INTRODUÇÃO

Grande entrave a produção de algodão em Roraima é a baixa fertilidade dos solos da região de cerrado, além da falta de definição de passos tecnológicos, como controle do crescimento das plantas.

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) foi melhorado para maximizar sua produtividade, tendo alta demanda de nutrientes para obter produções rentáveis, extraindo do solo 156-212 kg de N para produzir 2.500 kg/ha de algodão em caroço, dependendo das condições de clima, solo, manejo, variedade utilizada e produtividade alcançada (MALAVOLTA, 1987; STAUT; KURIAHARA, 1998). Ferreira et al. (2004) quantificaram a extração total de 247 kg de N para produtividade média de 3.561 kg/ha de algodão em caroço, no cerrado da Bahia. A adubação deve repor estas quantidades

<sup>1</sup> Embrapa/Macroprograma 3

exportadas, acrescidas daquelas perdidas por lixiviação, volatilização, fixação e erosão do solo, senão haverá declínio na produtividade nas safras seguintes. Neste sentido, determinar os níveis de nitrogênio no solo e a quantidade necessária de adubo a aplicar para atingi-los e mantê-los no decorrer dos anos de cultivo do algodoeiro para obtenção de produtividade adequada, é uma necessidade.

O algodoeiro é uma planta de crescimento indeterminado sendo hoje cultivada como cultura anual. Seu crescimento vegetativo compete fortemente com o produtivo, diminuindo o número de maçãs por planta e a formação de capulhos com fibras de qualidade. Isto se verifica com mais intensidade nos locais onde o crescimento vegetativo é favorecido por condições edafoclimáticas, como em Roraima, ou de manejo, especialmente com a elevação artificial da fertilidade do solo, principalmente o N, que é um elemento que favorece o crescimento vegetativo. Por outro lado, o crescimento de seus ramos principal e laterais é sensível ao uso de biorreguladores, como cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat. Desta forma, a manipulação da arquitetura do algodoeiro com uso destes produtos é uma das estratégias agronômicas recomendadas para obtenção de alta produtividade (HODGES et al., 1991), torna-se uma prática indispensável (REDDY et al., 1992).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi testar doses de nitrogênio e de regulador de crescimento a fim de estabelecer a dose de nitrogênio e de regulador adequada para se obter plantas com tamanho adequado e obtenção produtividades satisfatórias que permitam a exploração rentável do algodoeiro nos cerrados de Roraima.

## METODOLOGIA

Os ensaios foram conduzidos nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), da Embrapa Roraima, município de Boa Vista/RR. O solo do CEAB foi classificado como Latossolo Amarelo, textura franco-arenosa, e o do CEMC como Latossolo Vermelho distrófico, textura franco-argilosa, ambos em área de cerrado já cultivadas anteriormente.

Foi realizada a correção adicional de acidez com uso de 1,5 ton ha<sup>-1</sup> de calcário e 1,0 ton ha<sup>-1</sup> de gesso. Utilizou-se uma adubação de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O + FTE de 120-180 + 50 kg/ha, sendo todo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O aplicados no plantio e o restante parcelado aos 25 e 45 dias após a emergência (DAE).

A cultivar BRS Cedro foi semeada no início da estação chuvosa, entre a última semana de maio e a primeira dezena de junho, na densidade de 9 a 12 sementes m<sup>-1</sup>, em parcelas com seis linhas de 5 m de comprimento espaçadas entre si em 0,90 m. As duas linhas centrais, dispensadas os 0,5m de cada extremidade, foram colhidas como parcela útil.

O delineamento do experimento foi em blocos ao acaso, com 3 repetições, em esquema fatorial 5 x 4. Os tratamentos foram constituídos de 5 doses de N: 0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha aplicando 20 kg/ha no plantio e o restante parcelado aos 25 e 45 DAE, e 4 doses de cloreto de mepiquat (CM): 0, 25, 50 e 100 g de i.a./ha. Esse ensaio foi repetido nos anos de 2007 e 2008, porém, no ano de 2008 só foi testada as doses de N, por falta de homogeneidade na altura de plantas.

Também foram aplicados 300, 200, 300, 50, 200 g/ha de B, Cu, Mn, Mo e Zn, respectivamente, em duas pulverizações, aos 30 e 50 DAE. Os controles de pragas, doenças e ervas-daninhas seguiram as práticas e produtos recomendados para a cultura do algodão no cerrado (CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA; COUTINHO, 2007).

Foi avaliado o teor foliar de N aos 80 DAE, e por ocasião da colheita foi determinada a altura da planta, o estande final, o número de capulho por planta, a massa média de capulho e a produtividade. Em 2007, foram coletadas amostras padrão de capulho (20 capulho/parcela) e realizada análise para determinar as características tecnológicas da fibra.

Os dados foram analisados estatisticamente em conjunto, usando análise de variância (campos experimentais) e de regressão (doses) para discriminações dos efeitos dos fatores em estudo, usando o nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, em 2007, o algodoeiro cresceu mais no CEMC e teve maior nº de capulho por planta. Porém, no CEAB ele alcançou maior teor de N foliar, maior estande, produtividade e % fibra (Tabela 1). Em 2008, não houve diferença na altura e produtividade entre os campos, porém no CEAB o N foliar, número de capulho por planta e massa média de capulho foi superior (Tabela 2). A fibra produzida no CEMC teve a melhor qualidade, sendo superior a do CEAB em todas as características (Tabela 3).

O algodoeiro cresceu fortemente em altura em função das doses de N, em ambos os anos e campos testados (Tabelas 1 e 2), alcançando 121,9 cm, em 2007, com 230 kg/ha de N e 124,5 cm, em 2008, com 190 kg/ha de N (Figura 1A). O uso de CM, por outro lado, reduziu linearmente o crescimento do algodoeiro, tanto no CEAB como no CEMC, sendo a dose de 50 g/ha do i.a. efetiva para manter a altura entre 97 e 110 cm (Figura 1B), propícia para obtenção de bons níveis de produtividade (Tabela 1) e qualidade de fibra (Tabela 3). O CM elevou linearmente a massa média de capulho, com diminuição linear na %fibra, entretanto o impacto sobre a produção foi pequeno, variando de 74 a 257 kg/ha de algodão em caroço, com ganho médio de 171 kg/ha. Apesar do CM ter diminuído o alongamento à ruptura e o índice de reflectância, seu efeito global sobre a fibra foi positivo, permitindo

ligeiro incremento no índice de consistência de fiação (Tabela 3), ou seja, melhorou a qualidade da fibra, especialmente no CEAB.

Aplicação de N, em 2007, permitiu aumento na altura de plantas, nº de capulho/planta, massa média de capulho e produtividade, com aumento linear dos teores de N foliar e redução linear da porcentagem de fibra (Tabela 1). Em 2008, as doses de N provocaram efeito quadrático sobre a altura, o N foliar, a massa média de capulho e a produtividade, elevando linearmente o número de capulho por planta e diminuindo o estande (Tabela 1). Dessa forma, a altura de plantas e os componentes de produção foram fortemente impactados pelo uso do N. Das características tecnológicas de qualidade da fibra, apenas a uniformidade, a resistência, o alongamento à ruptura e a reflectância não foram afetados pelas doses de N, porém teve efeito benéfico sobre o comprimento, o índice de fibras curtas e o micronaire e efeito prejudicial sobre a maturidade e ao índice de amarelecimento da fibra (Tabela 3). No entanto, o N elevou o índice de consistência de fiação, melhorando a qualidade global da fibra, especialmente no CEAB, onde houve um maior ataque de pulgão e moscas brancas.

Em geral, as produtividades de máxima eficiência técnica nos CEAB e CEMC de 3.033 e 2.480 kg/ha, em 2007, e 2.270 e 2.425 kg/ha de algodão em caroço, em 2008, foram obtidas com as doses de 238, 179, 171 e 180 kg/ha de N, respectivamente (Figura 2A). Obteve-se a máxima produtividade relativa com 183 kg/ha de N, na média dos anos e campos experimentais testados (Figura 2B).

O uso de 50 a 100 g/ha do i.a. de cloreto de mepiquat, pulverizados a partir dos 30 DAE e repetidos a cada 20 dias (aplicar 20, 30 e 50% da dose/aplicação), é a faixa de dosagem mais apropriada para exploração comercial da BRS Cedro no Cerrado de Roraima.

## CONCLUSÃO

A aplicação de 142 a 176 kg/ha de N, aplicando 20 kg/ha no plantio e o restante parcelado em doses iguais aos 25 e 45 DAE, é a faixa mais apropriada para obtenção de produtividades superiores a 97% do potencial da cultura, que chegou a 3.576 kg/ha, nas melhores parcelas.

A aplicação de CM é efetiva no controle do crescimento do algodoeiro e deve ser usado 50 a 100 g/ha, aplicando-se 20, 30 e 50 % da dose aos 30, 50 e 70 DAE.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J.; MOREIRA, M. S.; BALLAMINUT, C. E.; NICOLAI, M. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 523-550.

FERREIRA, G. B.; SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO J. L.; PEDROSA, M. B. et al. Aperfeiçoamento da tecnologia de manejo e adubação do algodoeiro no sudoeste da Bahia. In: SILVA FILHO, J. L.; PEDROSA, M.B. (Coord.). **Resultados de pesquisa com a cultura do algodão no oeste e sudoeste da Bahia, safra 2003/2004**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p. 80-106 (Embrapa Algodão. Documentos, 133).

HODGES, H. F., REDDY, V. R., REDDY, K. R. Mepiquat chloride end temperature effects on photosynthesis and respiration offruiting cotton. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 5, p. 1301-8, 1991.

MALAVOLTA, E. **Manual de calagem e adubação das principais culturas**. São Paulo: Ceres, 1987. p.151-178.

REDDY, V. R., TRENT, A., ACOCK, B. Mepiquat chloride and irrigation versus cotton growth and development. **Agronomy Journal**, Madison, v. 84, n. 6, p. 930-933, 1992.

SANTOS, E. J. dos. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 403-478.

STAUT, L. A., KURIHARA, C.H. Calagem, nutrição e adubação. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). **Algodão: Informações técnicas**. Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. 267p. (Embrapa -CPAO. Circulação Técnica, 7). p. 57.

SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro. In: FREIRE, E.C. (Ed. ). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p. 479-521.

**Tabela 1.** Comparação de média e análise de regressão de altura, N foliar, estande, número de capulho/planta (NCP), massa média de capulho (MC), produtividade (PROD) e percentagem de fibra (%FIBRA) do algodoeiro em função de doses de nitrogênio e cloreto de mepiquat, nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), ano 2007. Boa Vista, Roraima.

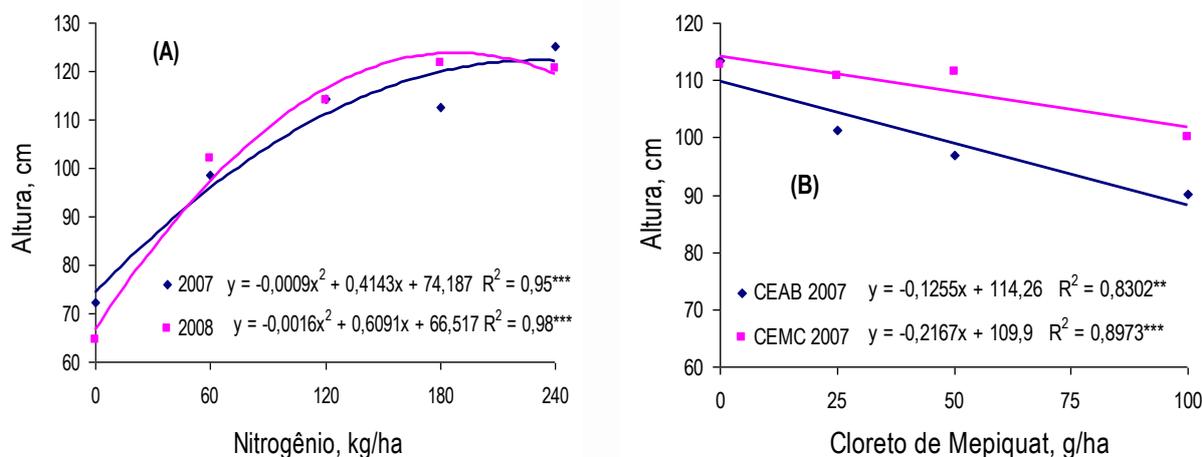
Efeito	Altura (cm)	N foliar (dag/ kg)	Estande (planta/m)	NCP (nº/planta)	MC (g/planta)	PROD (kg/ha)	%FIBRA (%)
Efeito Local							
CEAB	100,42 b	39,12 a	10,77 a	6,00 b	5,20 a	2573,27 a	45,99 a
CEMC	108,77 a	35,92 b	7,88 b	6,27 a	5,16 a	2062,69 b	42,10 b
Efeito médio do Nitrogênio (N, kg/ha)							
0	72,26	32,79	9,57	4,53	4,81	1495,69	43,87
60	98,60	34,95	8,89	6,05	5,08	2167,85	43,67
120	114,28	37,85	9,63	7,07	5,33	2545,60	43,46
180	112,70	39,21	9,57	7,01	5,39	2678,61	43,46
240	125,15	43,21	8,96	7,13	5,30	2702,13	43,26
Ajuste/sig.	Eq***	EI***	sa*	Eq***	Eq*	Eq***	EI*
Efeito médio de Cloreto de Mepiquat (CM, g/ha do i.a.)							
0	113,07	37,49	9,42	6,37	5,03	2189,47	44,06
25	105,99	36,94	9,32	6,80	5,19	2446,14	43,82
50	104,27	38,50	9,25	6,13	5,24	2263,36	43,27
100	95,05	37,16	9,30	6,14	5,27	2372,96	43,03
Ajuste/sig.	EI***	ns	ns	ns	EI <sup>o</sup>	sa*	EI***
Desdobramento das interações							
N d/ CEAB	Eq*	EI***	EI*	EI**	EI*	Eq***	ns
N d/ CEMC	Eq***	EI***	ns	Eq***	Eq*	Eq***	Eq*
CM d/ CEAB	EI***	ns	ns	ns	EI*	sa*	EI***
CM d/ CEMC	EI**	ns	ns	ns	ns	ns	EI**
N x CM	ns	ns	ns	o	**	ns	ns
Média	104,60	37,52	9,33	6,36	5,18	2317,98	43,55
CV(%)	12,48	8,27	10,81	23,18	7,34	14,02	1,83

Obs.: Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5%. EI - efeito linear; Eq - efeito quadrático, sa - sem ajuste. ns, o, \*, \*\* e \*\*\*: não significativo e significativo a 10, 5, 1 e 0,1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** Comparação de média e análise de regressão de altura, N foliar, estande, número de capulho/planta (NCP), massa médio de capulho (MC) e produtividade (PROD) do algodoeiro em função de doses de nitrogênio, nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), ano 2008. Boa Vista, Roraima.

Efeito	Altura (cm)	N foliar (dag/ kg)	Estande (planta/m)	NCP (nº/planta)	MC (g/planta)	PROD (kg/ha)
Efeito Local						
Campo Exp. Água Boa	104,80 a	35,35 a	7,60 b	11,40 a	5,25 a	1823,29 a
Campo Exp. Monte Cristo	104,42 a	29,25 b	8,18 a	7,57 b	4,90 b	1871,99 a
Efeito médio do Nitrogênio (N, kg/ha)						
0	64,54	25,29	9,23	6,23	4,53	783,85
60	101,90	30,75	8,67	8,59	4,94	1848,32
120	114,13	33,44	8,03	9,91	5,24	2140,10
180	121,85	35,37	7,01	10,13	5,34	2267,42
240	120,63	36,75	6,51	12,58	5,31	2198,50
Ajuste/sig.	Eq***	Eq***	EI***	EI***	Eq***	Eq***
Desdobramento das interações						
N d/ CEAB	Eq***	Eq***	EI***	EI***	Eq**	Eq***
N d/ CEMC	Eq***	EI***	Eq*	EI***	Eq**	Eq***
Média	104,61	32,30	7,89	9,49	5,07	1847,64
CV(%)	14,50	10,80	16,7	30,1	8,5	20,50

Obs.: Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5%. EI - efeito linear; Eq - efeito quadrático. \*\* e \*\*\*: significativo a 1 e 0,1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

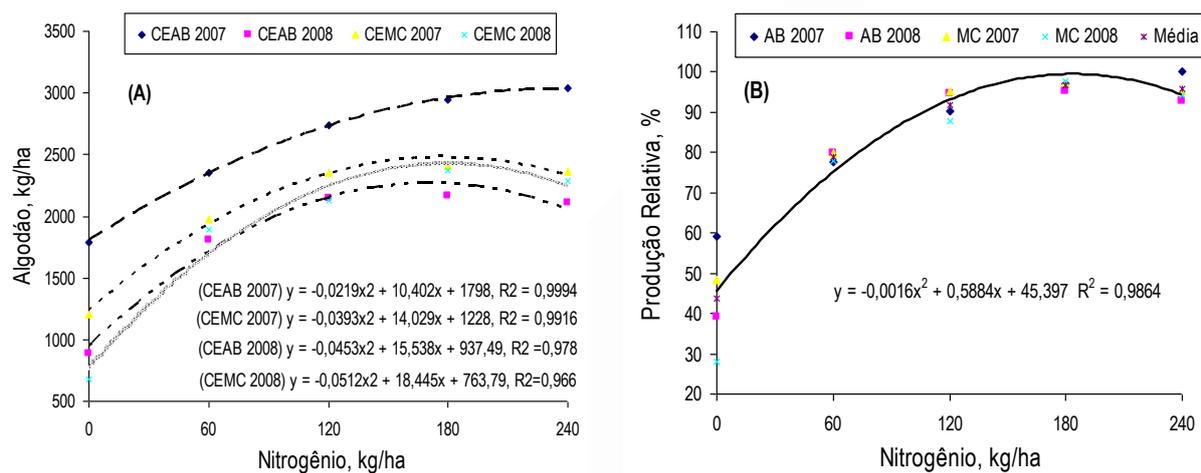


**Figura 1.** Variação na altura de plantas de algodoeiro BRS Cedro em função de doses de N (A) e cloreto de mepiquat (B), em dois anos de cultivo e dois campos experimentais no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, anos 2007 e 2008. (\*\* e \*\*\*: significativo a 1 e 0,1% de probabilidade, respectivamente).

**Tabela 3.** Comparação de médias e análise de regressão dos valores de comprimento (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT), índice de reflectância (Rd), de amarelecimento (+b) e de consistência de fição (SCI) da fibra de algodoeiro BRS Cedro cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e cloreto de mepiquat, nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC) no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, ano 2007.

Efeito	UHM mm	UNF %	SFI %	STR gf/tex	ELG %	MIC µg/in	MAT %	Rd %	+b %	SCI
Efeito Local										
CEAB	29,64	85,39	7,03	31,66	6,50	4,90	89,12	76,67	7,74	145,49
CEMC	30,96	86,23	6,03	33,02	6,69	4,49	87,95	71,31	9,95	157,68
Ajuste/sig	***	*	*	*	ns	*	*	*	*	*
Efeito médio do Nitrogênio (N, kg/ha)										
0	29,78	85,38	6,72	32,72	6,48	4,80	88,92	73,77	8,43	148,20
60	30,24	86,00	6,73	32,44	6,54	4,81	88,88	73,82	8,69	151,15
120	30,34	85,71	6,77	32,59	6,55	4,66	88,50	73,54	8,70	152,31
180	30,37	86,06	6,15	31,89	6,75	4,68	88,38	74,17	8,63	152,23
240	30,76	85,91	6,29	32,06	6,65	4,53	88,00	74,65	8,77	154,03
Ajuste/sig.	EI***	ns	EI <sup>o</sup>	ns	ns	EI***	EI***	ns	EI <sup>o</sup>	EI <sup>o</sup>
Efeito médio de Cloreto de Mepiquat (CM, g/ha do i.a.)										
0	30,38	85,64	6,44	31,91	6,73	4,70	88,47	74,62	8,65	149,92
25	30,05	85,56	6,78	32,19	6,59	4,73	88,57	73,63	8,42	149,14
50	30,36	86,12	6,53	32,71	6,68	4,69	88,43	74,31	8,82	154,38
100	30,40	85,92	6,37	32,56	6,38	4,67	88,67	73,40	8,87	152,89
Ajuste/sig.	ns	ns	ns	ns	EI*	ns	ns	EI <sup>o</sup>	sa*	ns
Desdobramento das interações										
N d/ CEAB	EI*	ns	ns	ns	ns	EI***	EI***	ns	EI <sup>o</sup>	EI*
N d/ CEMC	EI***	ns	ns	EI*	ns	ns	EI*	EI <sup>o</sup>	EI***	ns
CM d/ CEAB	ns	ns	ns	EI <sup>o</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	EI <sup>o</sup>
CM d/ CEMC	ns	ns	ns	ns	EI <sup>o</sup>	ns	ns	ns	ns	ns
Média	30,30	85,81	6,53	32,34	6,59	4,70	88,53	73,99	8,64	151,59
CV(%)	2,55	1,42	21,02	6,29	9,31	6,32	1,13	3,23	6,34	6,74

Obs.: ns, <sup>o</sup>, \*, \*\* e \*\*\*: não significativo e significativo a 10, 5, 1 e 0,1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.  
EI - efeito linear; Eq - efeito quadrático, sa - sem ajuste.



**Figura 2.** Resposta do algodoeiro ao uso de N nos campos experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), no Cerrado de Roraima, nas safras de 2007 e 2008. (A)= Produção de algodão em caroço (kg/ha) e (B) = produção relativa (%).