



Campo Experimental Água Boa

Campo Experimental Monte Cristo

Adubação Corretiva com Fósforo no Algodoeiro Cultivado no Cerrado de Roraima

Gilvan Barbosa Ferreira¹; Oscar José Smiderle²
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior³

O fósforo (P) é o terceiro nutriente mais usado na cultura do algodoeiro no Brasil, pois os solos do país têm baixa disponibilidade e alto potencial de fixação na fração argila, predominantemente de caulinita e óxidos de ferro e alumínio.

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma planta muito exigente em P disponível, sem o qual seu crescimento é reduzido e, eventualmente, paralisado, forte acúmulo de amido ocorre nas folhas, que se tornam verdes escura intensa, têm necrose nas bordaduras e pontuações necróticas esparsas na lâmina foliar, apresenta coloração pardacenta, amarelo-bronzeada, enegrece e cai. O final do ciclo pode ser antecipado, com pouca ou nenhuma produção de capulho e, eventualmente, queda dos pequenos capulhos formados e morte da planta

(MALAVOLTA, 1987; CARVALHO et al., 1999). Para que a cultura seja explorada nas condições de cerrado, é necessário que se corrija o solo, preferencialmente, com uma fosfatagem, e se aplique anualmente as quantidades exigidas para atingir a produtividade esperada da cultura na região. Em Roraima, essa produtividade pode chegar a 6.000 kg/ha, em condições irrigadas, ficando entre 3.000 a 4.000 kg/ha, em áreas já cultivadas anteriormente e com uso de tecnologia adequada.

Em Roraima, não existem recomendações específicas de adubação corretiva para o algodoeiro e este trabalho tem por objetivo estabelecer diretrizes técnicas para a correta instalação da lavoura nos solos do cerrado local.

¹Eng. Agrônomo. Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil – gilvan@cpafrr.embrapa.br;

² Eng. Agrônomo. Doutor em Fitotecnia, Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil – ojsmider@cpafrr.embrapa.br;

³ Biólogo. Doutorando em Estatística Experimental, Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental. Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº. Caixa Postal, 48 Belém, PA - Brasil CEP 66095-100 – mmourao@cpatu.embrapa.br

2 Adubação corretiva com fósforo no algodoeiro cultivado no cerrado de Roraima

Desta forma, realizou-se esta pesquisa em dois campos experimentais da Embrapa Roraima, ambos situados no cerrado. O campo experimental Água Boa (CEAB), situado em Boa Vista, RR, localiza-se em área de campo cerrado, com vegetação de pastagem nativa com ocorrência de poucos arbustos. A área utilizada é de Latossolo Amarelo, textura arenosa. O campo experimental Monte Cristo (CEMC), também situado em Boa Vista, RR, localiza-se em cerrado tipo savana parque, com vegetação de pasto nativo predominante, associada com grande número de arbustos de 2 a 5 m de altura, em área de Latossolo Vermelho distrófico, textura média. Ambos os solos são de baixa fertilidade natural (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos atributos de fertilidade dos solos dos Campos Experimentais Água Boa e Monte Cristo, pertencentes à Embrapa Roraima. Boa Vista, RR, safra 2007.

Cam.	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	P	M.O.	V	m	Argila
cm		cmol _c /dm ³				mg/dm ³		%		
Campo Experimental Água Boa										
0-20	4,8	0,70	0,15	0,02	0,52	0,41	1,4	26	37	20
21-40	5,1	0,43	0,07	0,00	0,32	0,00	0,5	24	39	27
41-60	5,2	0,69	0,10	0,00	0,22	0,00	0,3	33	22	31
Campo Experimental Monte Cristo										
0-20	5,3	1,20	0,23	0,01	0,27	0,00	1,3	32	16	34
21-40	5,4	0,96	0,13	0,01	0,22	0,00	0,8	31	17	39
41-60	5,4	1,3	0,1	0,0	0,1	0,00	0,7	4	11	38
		3	3	0	8			6		

Obs.: pH, em água na relação solo:água 1:2,5; Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Al³⁺, cálcio, magnésio, potássio e alumínio trocáveis, respectivamente; P, fósforo disponível (Mehlich-1); M.O., matéria orgânica; V, volume de saturação por bases trocáveis; e m, saturação por Al³⁺.

Os ensaios foram conduzidos nos anos de 2007 e 2008. Eles foram montados em arranjo fatorial 5², em delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Foram estudadas cinco doses de P₂O₅ (0, 50, 100, 200 e 400 kg/ha) aplicadas a lanço, incorporadas e combinadas

com cinco doses postas na linha de plantio (0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha).

A área usada foi previamente corrigida com 100 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha de FTE BR 12, 2,5 t/ha de calcário e 1,2 t/ha de gesso, no CEAB, e 150 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha FTE BR 12, 2,8 t/ha de calcário e 2,5 t/ha de gesso no CEMC, um mês antes do plantio, logo após a aplicação dos tratamentos, usando quantidades recomendadas por Sousa e Lobato (2004) para garantir inexistência de fatores limitantes, além das doses de P estudadas. A área foi arada e gradeada para incorporação dos corretivos e adubos. Neste trabalho, são descritos o efeito da fosfatagem corretiva, aplicada a lanço na superfície e incorporada com grade.

A cultivar utilizada foi a BRS Cedro, semeada no início da estação chuvosa, entre a última semana de maio e a primeira dezena de junho, semeando-se 9 a 12 sementes/m, 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.

Foram aplicados no plantio 20 kg/ha de N (na forma de uréia), 30 kg de K₂O (na forma de cloreto de potássio) e 1 kg/ha de boro (na forma de ácido bórico). Aos 20 e 45 dias após a emergência (dae) foram feitas duas aplicações iguais com 60 kg/ha de K₂O, 75 kg/ha de N e 1 kg/ha de boro. Também foram aplicados 300, 200, 300, 50, 200 g/ha de B, Cu, Mn, Mo e Zn em duas pulverizações, aos 30 e 50 dae. Os controles de pragas (insetos, doenças e ervas-daninhas) seguiram as práticas e produtos recomendados no manejo integrado de pragas

3 Adubação corretiva com fósforo no algodoeiro cultivado no cerrado de Roraima

(CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA; COUTINHO, 2007).

Foram coletadas folhas para análise aos 80 dae, medidas as alturas de planta, contados os números de capulhos por planta, pesados a massa média de capulho, contados o estande final e estimada a produtividade no final do ciclo da cultura, pela pesagem do algodão em caroço obtido na parcela útil, aos 160 dae. Adicionalmente, em 2007, fez-se análise da qualidade da fibra do algodão colhido em ambos os campos experimentais. Após a colheita, os solos foram amostrados, em cada parcela, na camada de 0-20 cm para análise de P disponível, extraído por Mehlich-1 (EMBRAPA, 1997).

Os dados foram analisados estatisticamente em conjunto, usando análise de variância e de regressão para discriminações dos efeitos dos fatores em estudo, usando o nível de 5% de probabilidade. Onde relevante, efetuou-se ajuste das curvas de regressão até 10% de probabilidade.

A taxa de acréscimo no teor disponível do solo dependeu do solo onde o adubo fosfatado foi aplicado. Quando se fez a aplicação à lanço, em área total e incorporado, o teor de P disponível aumentou muito lentamente no solo mais argiloso do CEMC, onde predomina o Latossolo Vermelho, textura média, tendo crescido apenas 1,77 mg/dm³ para cada 100 kg/ha de P₂O₅ aplicado, na ausência de adubação na linha de plantio (Figura 1A e B); no CEAB, onde predomina o Latossolo Amarelo, textura arenosa, esse incremento chegou 4,53 mg/dm³, nas mesmas condições. Em geral, a declividade da curva variou de 4,53 a 5,94 mg/dm³ para cada 100 kg/ha de P₂O₅ aplicado, com um intercepto de 1,74 a 33,89

mg/dm³ de P disponível, dependendo da aplicação ou não de P na linha de plantio. A taxa foi de 1,77 a 7,36 mg/dm³ por 100 kg/ha de P₂O₅ na adubação corretiva do Latossolo Vermelho no CEMC, onde o intercepto foi de 0,41 a 21,70 mg/dm³ de P disponível. Como discutido por Novais e Smith (1999), o solo mais argiloso tem maior capacidade tampão e dificulta a elevação dos teores de P disponível para uma mesma taxa de aplicação de P, quando comparada com o solo arenoso que tem menor fator capacidade. Assim, o consumo de P tende a ser mais elevado no cultivo do CEMC, mas seu poder residual é mais longo.

Quanto mais rápida e permanentemente se elevam os teores de P disponível com a adubação corretiva, mais eficiente é o aproveitamento do P pelas plantas e no uso mais econômico de P no algodoeiro, especialmente de fontes solúveis (SILVA, 1999).

O algodoeiro respondeu fortemente a aplicação de fósforo em doses corretivas, com efeitos permanentes obtidos por até dois anos de cultivo (Tabela 2). Houve respostas positivas no crescimento em altura, nos teores foliares de P, no número de capulho por planta, na massa média de capulho e na produtividade da cultura, apesar de haver redução do stand final com a elevação da disponibilidade de fósforo.

A resposta em produtividade foi, em geral, quadrática, altamente significativa e com alta explicabilidade da variação nos resultados pelos modelos usados (Tabela 2, Figura 2A e B). Apesar disso, a resposta em 2007, ano da aplicação do adubo, foi mais intensa, com maior significância no CEAB e com efeito linear expressivo no CEMC.

4 Adubação corretiva com fósforo no algodoeiro cultivado no cerrado de Roraima

Considerando o preço de mercado de algodão em caroço de R\$ 14,80/@ (ou R\$ 0,99/kg) e o custo do P₂O₅ a R\$ 3,51/kg é possível estimar as doses e produções de máxima eficiência técnica e de máxima eficiência econômica (Tabela 3).

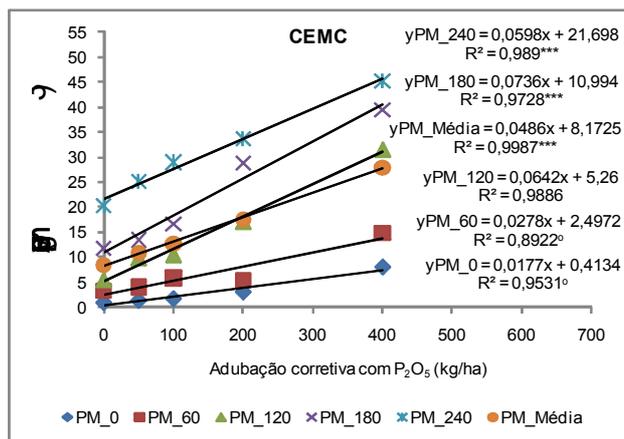
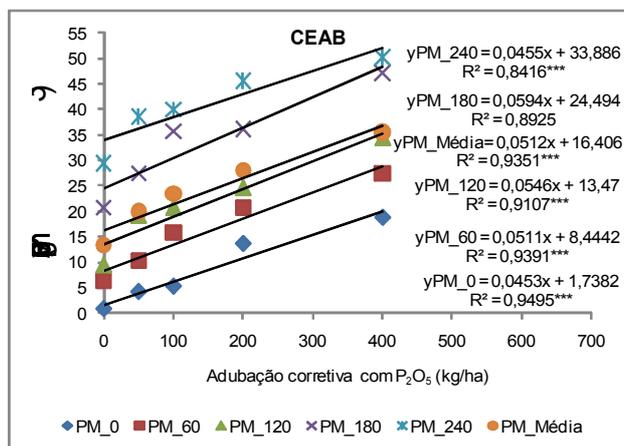


Fig. 1. Teor de P disponível, extraído por Mehlich-1, em função da adubação fosfatada corretiva, à lanço e incorporado, nos Campos Experimentais de Água Boa (CEAB, Fig. A, ano 2007) e Monte Cristo (CEMC, Fig. B, ano 2008). Boa Vista, RR.

Apesar das doses de máxima eficiência mudarem ano a ano, inclusive na dependência dos preços dos insumos e do algodão em caroço, a soma das produções obtidas em cada ano permite estimar uma dose econômica de 174,1 kg/ha de P₂O₅ para o CEAB e de 162,2 kg/ha, para o CEMC, apesar deste responder

linearmente à aplicação do fósforo no primeiro ano, essa produção adicional (1,98 kg de algodão ou R\$ 1,96/kg de P₂O₅ aplicado) não compensa o custo efetivo do adubo (R\$ 3,51/kg de P₂O₅). Os dados de produção das duas safras, no entanto, permite fazer uma estimativa razoável da dose econômica para corrigir os solos de ambos os campos experimentais, com possibilidade de uso dessa adubação única por duas safras seguidas.

Tabela 2. Crescimento (altura, ALT; estande, STD) e produção (nº capulho/planta, NCP; peso médio de capulho, PMC; % fibra, PFIB; produtividade, PROD) do algodoeiro nos campos experimentais (CE) Água Boa (AB) e Monte Cristo (MC), nos anos 2007 e 2008

Efeito	ALT	PF	STD	NCP	MC	PROD
	cm	g/kg	pl./m	cap./pl	g/cap.	kg/ha
Efeito de Local e Ano de cultivo						
AB	97,6	2,7	10,0	7,7	4,9	2199,7
2007	83,3	2,7	12,5	4,5	4,6	2213,0
2008	111,9	2,7	7,5	10,8	5,2	2186,5
Sig.	***	ns	***	***	***	ns
MC	117,8	3,0	9,9	6,3	5,4	2894,6
2007	101,9	3,2	12,0	5,7	5,8	3180,1
2008	133,6	2,7	7,7	6,8	5,0	2609,2
Sig.	***	***	***	***	***	***
Sig. CE	***	***	ns	***	***	***
Efeito da adubação corretiva (kg/ha de P ₂ O ₅)						
0	98,2	2,5	10,3	6,2	4,9	2181,4
50	106,3	2,6	9,8	6,9	5,0	2446,4
100	110,4	2,8	10,0	7,0	5,3	2620,7
200	112,7	3,1	9,9	7,2	5,4	2754,9
400	111,0	3,2	9,7	7,5	5,3	2732,6
Ajuste/Sig.	Eq***	Eq***	El*	El**	Eq***	Eq***
Desdobramentos						
PC d/CEAB	Eq***	Eq*	El*	El*	Eq***	Eq***

5 Adubação corretiva com fósforo no algodoeiro cultivado no cerrado de Roraima

PC d/CEMC	Eq***	Eq**	ns	El*	Eq***	Eq**
PC/2007	Eq*	Eq***	na*	El*	Eq**	Eq***
PC/2008	Eq***	na**	El*	El*	Eq*	Eq***
PC/CEAB/2007	Eq*	Eq**	El*	El*	Eq**	Eq***
PC/CEAB/2008	Eq***	na*	na ^o	na*	El*	Eq*
PC/CEMC/2007	Eq*	Eq*	ns	ns	El*	El***
PC/CEMC/2008	Eq**	El*	El**	ns	ns	Eq***
Média	107,7	2,8	9,9	7,0	5,2	2547,2
CV (%)	11,5	21,0	9,7	29,9	10,1	15,0

Obs.: médias seguidas de mesma letra, minúsculas dentro de cada CE e maiúsculas entre CE's, não diferem entre si pelo teste F (p<0,05).

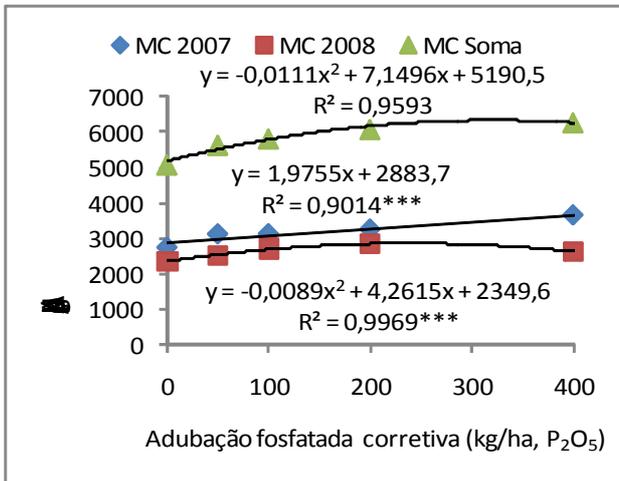
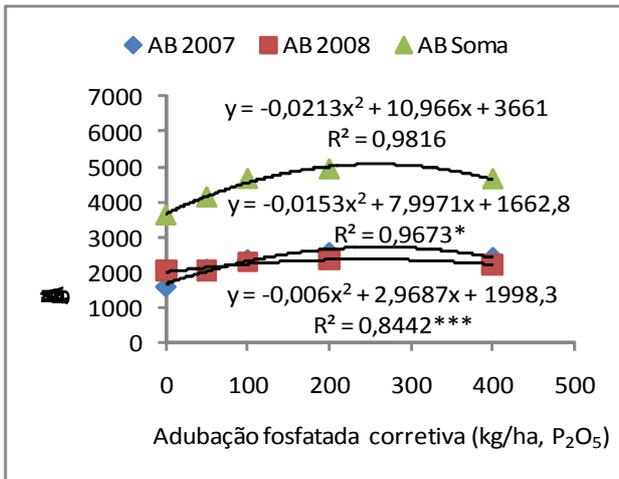


Fig. 2. Produção de algodão em caroço em função da adubação corretiva de fósforo no Campo Experimental Água Boa (A) e no Campo Experimental Monte Cristo (B), nos anos 2007 e 2008, no cerrado de Roraima. Obs.: dados obtidos nas médias de todas as doses postas na linha, variando de 0 a 240 kg/ha. Boa Vista, RR.

Tabela 3.T Doses e produções de máximas eficiências técnica (DMET e PMET) e econômica (DMEE e PMEE) nos Campos Experimentais (CE) Água Boa (AB) e Monte Cristo (MC), nos anos 2007 e 2008. Boa Vista, RR.

CE ANO	Adubação corretiva*			
	DMET	DMEE	PMET	PMEE
	----- kg/ha -----			
AB 2007	261,3	145,4	2707,8	2502,1
AB 2008	247,4	-48,3	2365,5	1840,9
AB Soma	257,4	174,1	5072,4	4924,6
MC 2007	400,0	400,0	3673,9	3673,9
MC 2008	239,4	40,1	2859,7	2506,1
MC Soma	322,1	162,2	6341,8	6058,2

*Na média de doses de manutenção variando de 0 a 240 kg/ha de P₂O₅.

Com os dados da Figura 1, usando a equação yPM_Média, é possível verificar que os solos adubados com as doses citadas alcançariam um teor médio de P disponível de 25,3 mg/dm³ no CEAB e 16,1 mg/dm³, no CEMC, os quais se enquadram na faixa de interpretação considerada adequada por Sousa et al. (2004), necessitando de complementação anual, a partir da segunda safra com 15 kg/ha de P₂O₅/t de algodão em caroço produzida, como adubação de reposição (FERREIRA; CARVALHO, 2005). Como os dados medidos anteriormente estão combinadas com doses de P₂O₅ aplicadas na linha de plantio (0 a 240 kg/ha) é preciso fazer uma correção, subtraindo os valores encontrados daqueles obtidos a partir da Figura 3, presentes na Tabela 4.

6 Adubação corretiva com fósforo no algodoeiro cultivado no cerrado de Roraima

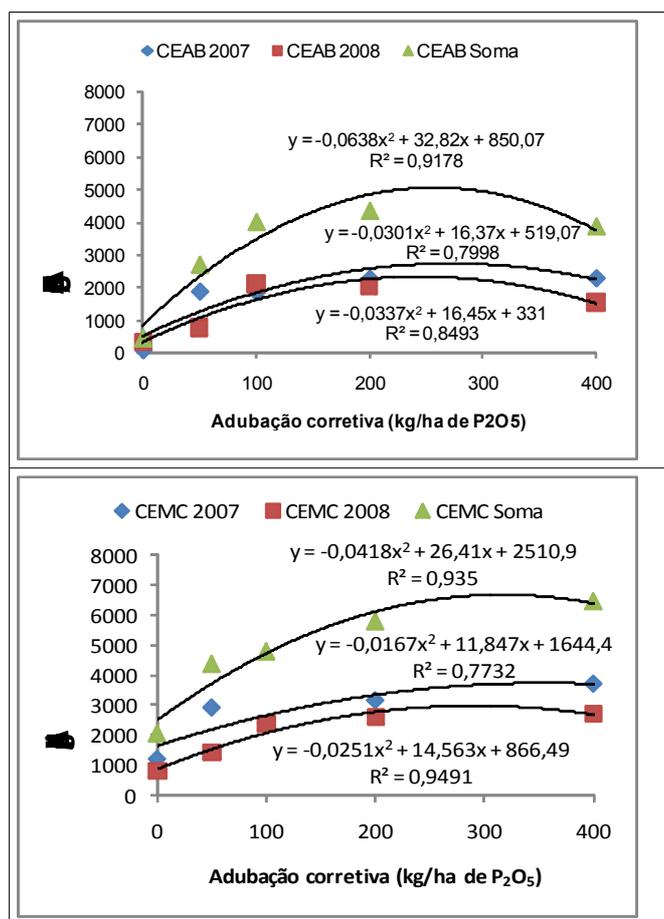


Fig. 3. Produção de algodão em caroço em função de doses corretivas de fósforo aplicadas apenas na superfície e incorporada com grade, nos campos experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), nos anos 2007 e 2008. Boa Vista, RR.

Tabela 4. Doses e produções de máximas eficiências técnica (DMET e PMET) e econômica (DMEE e PMEE) nos Campos Experimentais (CE) Água Boa (AB) e Monte Cristo (MC), nos anos 2007 e 2008. Boa Vista, RR.

Ano	Adubação fosfatada corretiva*			
	DMET	DMEE	PMET	PMEE
----- kg/ha -----				
Campo Experimental Água Boa				
AB 2007	271,9	213,0	2744,8	2640,2
AB 2008	244,1	191,4	2338,4	2245,0
AB Soma	257,2	229,4	5070,9	5021,6
Campo Experimental Monte Cristo				
MC 2007	354,7	248,5	3745,5	3557,0
MC 2008	290,1	219,4	2978,9	2853,4
MC Soma	315,9	273,5	6682,5	6607,2

*Na ausência de qualquer dose de manutenção de P₂O₅.

Deste modo, para trabalhar apenas com adubação corretiva, aplicada a lanço e incorporadas com grade na camada arável, seriam necessários aplicar 229,4 e 273,5 kg/ha de P₂O₅ nos CEAB e CEMC, respectivamente. Isto elevaria os teores de P no solo para (Eq. PM₀, na Figura 1) 12,1 e 5,3 mg/dm³, respectivamente, elevando os valores para a classe de fertilidade média, no CEAB, e baixo, no CEMC. Assim, para garantir a obtenção da produtividade pretendida, é necessário aplicar 174 kg/ha no CEAB na adubação corretiva, mais 56 kg/ha na adubação de plantio (diferença da DMEE das Tabelas 3 e 4), juntamente com as sementes. No CEMC, é preciso aplicar 162 kg/ha na adubação corretiva e 111 kg/ha na adubação de manutenção. O uso das equações da Figura 1 permite calcular o teor

de P disponível esperado para cada nível de dose de fósforo posto na adubação de plantio (PM), usando a equação mais próxima das doses indicadas.

A aplicação de fósforo teve forte impacto sobre a qualidade da fibra do algodão, especialmente no CEAB (Tabela 5). A forte resistência, o maior comprimento, uniformidade, maturidade e reflectância impuseram grande superioridade da fibra produzida no CEMC sobre a do CEAB, apesar deste ter produzido maior percentual de pluma (PFIB). As doses de P afetaram todas as características tecnológicas da fibra, indicando a forte restrição metabólica da deficiência de fósforo e seu impacto sobre a fotossíntese, a translocação, a deposição de açúcares na fibra (predominante celulose) e seu desenvolvimento normal. Onde as condições de formação da fibra estavam mais limitantes houve maior efeito do fósforo sobre suas características tecnológicas, como no Latossolo Amarelo do CEAB.

Tabela 5. Médias de percentagem de fibra (PFIB), comprimento (UHM), índice de fibras curtas (SFI), uniformidade (UNF), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG), maturidade (MAT), micronaire (MIC), reflectância (Rd), índice de amarelecimento (+b) e de consistência de fiação da fibra de algodoeiro cv. BRS Cedro submetida a doses corretivas de fósforo, nos Campos Experimentais (CE) Água Boa (AB) e Monte Cristo (MC). Boa Vista, RR, safra 2007.

Efeito	PFIB	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	Rd	+b	SCI
	%	mm	%	gf/tex	%			µg/in		%	
Efeito de Local de Cultivo											
CEAB	44,9	29,0	84,5	6,4	33,3	6,9	4,7	88,3	74,5	8,5	146,6
FEMC	42,3	30,3	85,8	5,2	34,6	6,5	5,0	89,4	75,2	8,8	156,9
Sig.	***	***	***	***	***	**	***	***	ns	*	***
Adubação corretiva com P ₂ O ₅ (kg/ha)											
0	43,0	29,1	84,5	6,2	32,8	6,9	4,8	88,5	74,5	8,9	144,3
50	43,7	29,7	85,4	5,6	33,6	6,8	4,9	88,9	73,8	8,8	150,7
100	43,5	29,9	85,4	5,6	35,0	6,7	4,7	88,6	76,4	8,7	158,0
200	43,9	29,8	85,1	6,2	34,0	6,7	4,8	88,8	75,2	8,5	152,3
400	43,9	29,9	85,5	5,6	34,3	6,5	4,9	89,2	74,4	8,5	153,5
Aj./Sig.	El**	Eq**	El*	ns	Eq*	El**	ns	El*	ns	Elo	Eq**
Desdobramentos											
PC d/AB	Eq**	Eq**	El**	ns	Eq*	ns	El*	El*	Eq*	ns	Eq**
PCd/MC	ns	El*	ns	ns	ns	El**	ns	ns	ns	El**	ns
Média	43,6	29,7	85,2	5,8	33,9	6,7	4,8	88,8	74,9	8,7	151,8
CV (%)	2,4	2,3	1,4	25,9	5,9	8,4	6,6	1,2	5,1	10,0	6,5

Obs.: na, ns, o, *, **, ***: não ajustados aos polinômios testados, não significativo, significativo a 10, 5, 1 e 0,1% pelo teste F, respectivamente. El, efeito linear; Eq, efeito quadrático.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, M. da C.S.; FERREIRA, G.B.; STAUT, L.A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E.C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2007. p.581- 647.

CARVALHO, O.S.; SILVA, O.R.R.F. Da; MEDEIROS, J. da C. Adubação e Calagem. In: BELTRÃO, N.E. de M. (Organizador). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia, 1999. p.173-229.

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: ABRAPA, 2007. p.523-550.

FERREIRA, G.B.; CARVALHO, M.C.S.C. **Adubação do algodoeiro no cerrado**: com resultados de pesquisa de Goiás e Bahia. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2005. 71p. (Embrapa Algodão. Documentos, 138).

FERREIRA, G.B.; SEVERINO, L.S.; SILVA FILHO, J.L da; PEDROSA, M.B. Aprimoramento da adubação e do manejo cultural do algodoeiro na Bahia. In: SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. dos (Coords.). **Pesquisas realizadas com o algodoeiro no estado da Bahia, safra 2004/2005**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2006. p.25-79 (Embrapa Algodão. Documentos, 146).

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

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

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p147-168.

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.

Comunicado
Técnico, 42

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial
Telefax: (95) 3626 71 25
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista - Roraima- Brasil
sac@cpafrr.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2009): 100

Comitê de
Publicações

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa

Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho
Jane Maria Franco de Oliveira
Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos
Ramayana Menezes Braga
Ranyse Barbosa Querino da Silva

Expediente

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo