



Adubação de Manutenção com Potássio no Cultivo do Algodoeiro no Cerrado de Roraima

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

O K é o nutriente mais demandado pela cultura do algodoeiro, cuja extração média do solo, na forma de K_2O , alcança 73,3 kg/ha/t de algodão em caroço (FERREIRA; CARVALHO, 2005). Apesar disso, a exportação pelas partes colhidas é relativamente baixa, com média de 22,0 kg/ha/t de algodão colhido. A maior parte fica retida na matéria seca da parte aérea, especialmente, nas paredes dos capulhos, sendo reciclada na safra seguinte ou perdida da área por lixiviação.

A falta de K torna o crescimento lento, provoca clorose marginal e internerval em toda a folha, começando pelas mais velhas, do baixeiro; posteriormente, há necrose marginal, rasgadura, morte e queda da folha, levando a forte desfolha precoce na planta. Como consequência, a planta não forma corretamente os capulhos, reduzindo seu número e tamanho e, muitas vezes, provocando sua queda da

planta, com redução acentuada ou mesmo perda completa da produção, seja pela quantidade ou pela qualidade da fibra produzida (MALAVOLTA, 1987; CARVALHO et al., 1999).

A adubação com potássio (K) na linha de plantio, parcelada ou não em cobertura, é chamada de adubação de manutenção. Por vezes, essa adubação de manutenção é feita a lanço entre 15 a 20 dias do plantio do algodoeiro, em dosagem única.

Para que a cultura seja explorada nas condições de cerrado, é necessário que se corrija o solo. Essa correção pode ser feita diretamente na linha de plantio, como recomendado por Silva (1999) em São Paulo. Ou, alternativamente, pode ser feita a lanço, para baixa e média disponibilidade de K disponível no solo, usando 50 a 100 kg/ha de K_2O , para solos com CTC a pH 7,0 menor e maior que 4,0 $cmol_c/dm^3$, respectivamente

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.

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

³Biólogo. 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 de manutenção com potássio no cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima

(VILELA et al., 2004). Em algumas regiões do cerrado do sudeste do Brasil é comum a aplicação do K a lanço, em pré-plantio, especialmente quando se faz a adubação do sistema de produção. Também é comum o uso de adubação corretiva a lanço quando se inicia um novo ciclo de três cultivos de algodão, após uma sucessão com soja ou milho. Em geral, no entanto, Carvalho et al. (2007) tem recomendado adubação na linha de plantio nas quantidades exigidas para atingir a produtividade esperada na cultura na região. Ensaio feitos em Roraima, sob diferentes locais e regimes de cultivo, mostraram que a produtividade pode chegar a 6.000 kg/ha, em condições irrigadas, e até 4.000 kg/ha, em áreas já cultivadas e uso de tecnologia adequada, em condições de chuva (FERREIRA; SMIDERLE, 2008).

Por outro lado, não existem recomendações específicas de adubação para o cultivo do algodoeiro no Estado e, assim, este trabalho teve por objetivo estabelecer diretrizes técnicas para a adubação adequada da lavoura nos solos do cerrado local.

Nesse sentido, foram conduzidas estas pesquisas em dois campos experimentais da Embrapa Roraima, em área sob cobertura vegetal de cerrado, ambos situados no município de Boa Vista. O campo experimental Água Boa (CEAB) possui vegetação de pastagem nativa, com ocorrência de poucos arbustos. O solo é do tipo Latossolo Amarelo, textura arenosa. O campo experimental Monte Cristo (CEMC) possui vegetação de pasto nativo, predominante, associada com grande número de arbustos de 2 a 5 m, em solo do tipo 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 a 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
	4	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 montados nos anos de 2007 e 2008, em arranjo fatorial 5², com delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Foram estudadas cinco doses de K₂O aplicadas a lanço e incorporadas (0, 75, 150, 225 e 300 kg/ha), antes do plantio do algodoeiro, combinadas com doses idênticas na linha de plantio.

A área usada foi previamente corrigida com 100 kg/ha de P₂O₅, 50 kg/ha de FTE BR 12, 2,5 t/ha de calcário e 1,2 t/ha de gesso, no CEAB, e 150, 50 kg/ha e 2,8 e 2,5 t/ha no CEMC, respectivamente, um mês antes do plantio e logo após a aplicação dos tratamentos. Posteriormente, a área foi arada e gradeada para incorporação dos corretivos e adubos. Neste trabalho, são descritos o efeito da adubação de manutenção com potássio, feita na linha de plantio e em cobertura.

3 *Adubação de manutenção com potássio no cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

Foi utilizada a variedade BRS, sendo semeadas 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, 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, 120 kg de P_2O_5 e 1 kg/ha de boro e cerca de 20% da dose de K_2O estudada na linha de plantio, segundo definido previamente. Aos 20 e 45 dias após a emergência (DAE) foram feitas duas aplicações iguais com K_2O , 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. Como fonte dos nutrientes, foram usados uréia, superfosfato triplo, ácido bórico, sulfatos de Cu, de Mn e de Zn e molibdato de amônio. Os controles de pragas (insetos, doenças e ervas-daninhas) seguiram as práticas e produtos recomendados no manejo integrado de pragas para a cultura do algodão no cerrado (CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA; COUTINHO, 2007).

A produtividade foi medida no final do ciclo da cultura, aos 160 dae. 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.

Os teores de K disponível foram mais fortemente modificados pela aplicação na linha de plantio e coberturas, como feito na adubação de manutenção (KM), do que na adubação corretiva (KM), em ambos os solos estudados (Figura 1A e B). No CEAB, os interceptos das diferentes equações lineares ajustadas estimaram o teor inicial no solo em 6,3, 8,5, 9,9, 11,1 e 14,7 mg/dm^3 de K disponível (Figura 1A), e no CEMC, em 5,5, 12,8, 16,7, 31,4 e 39,4 mg/dm^3 , respectivamente (Figura 1B), para as doses de 0, 75, 150, 225 e 300 kg/ha de K_2O aplicadas à lanço no pré-plantio, respectivamente. Desta forma, apesar da pequena amplitude de variação observada, o Latossolo Vermelho, do CEMC, tem maior capacidade de acumular K na forma trocável do que o Latossolo Amarelo, do CEAB, que possivelmente tem maior lixiviação de K.

A taxa de acréscimo nos teores de K disponível, medida no final do ciclo, foi mais de duas vezes maior no CEMC, quando comparada com o do CEAB. Neste, 9,1, 9,6, 10,6, 11,6 e 11,1 mg/dm^3 de K para cada 100 kg/ha de K_2O aplicado com adubação de manutenção (Figura 1A); já no CEMC, o acréscimo observado foi de 27,3, 28,2, 26,3, 23,6 e 22,7 mg/dm^3 , respectivamente (Figura 1B), para as adubações de manutenção feitas nos diferentes patamares de fertilidade

4 Adubação de manutenção com potássio no cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima

criadas pelas adubações de correção. Assim, a adubação de manutenção feita na linha e em cobertura aumenta o teor disponível de K e pode afetar positivamente o estado nutricional do algodoeiro, especialmente no CEMC, devido a maior capacidade de acúmulo de nutriente no solo.

Considerando um valor de mercado de R\$ 0,99/kg de algodão em caroço e um custo de R\$ 2,07/kg de Cloreto de Potássio (60% de K₂O), tem-se uma relação insumo/produto de 3,4848. Igualando-se esse valor à primeira derivada das equações quadráticas ajustadas na Figura 2A a D), é possível calcular as doses de máxima eficiência econômica.

No CEAB, é necessária uma adubação de manutenção de 190 e 180 kg/ha de K₂O para obter produtividades superiores a 2.500 kg/ha de algodão em caroço, nas condições de fertilidade do cerrado nativo e sem potassagem (Figura 2A e B, Tabela 2), nos dois primeiros anos de cultivo. Entretanto, no CEMC são necessárias aplicações de 260 e 190 kg/ha, respectivamente, para alcançar 3.000 kg/ha de algodão em caroço.

Em solos de maior fertilidade média ou com o uso de doses crescentes de adubação corretiva é possível obter o mesmo patamar de produtividade variando as dosagens de K₂O aplicadas da linha de plantio e cobertura parcelada de 160 a 75, no primeiro ano, e de 150 a 75 kg/ha, no segundo ano, respectivamente, à medida que se eleva a quantidade de K posta na adubação corretiva (Tabela 2). Valores ligeiramente acima são necessários no CEMC.

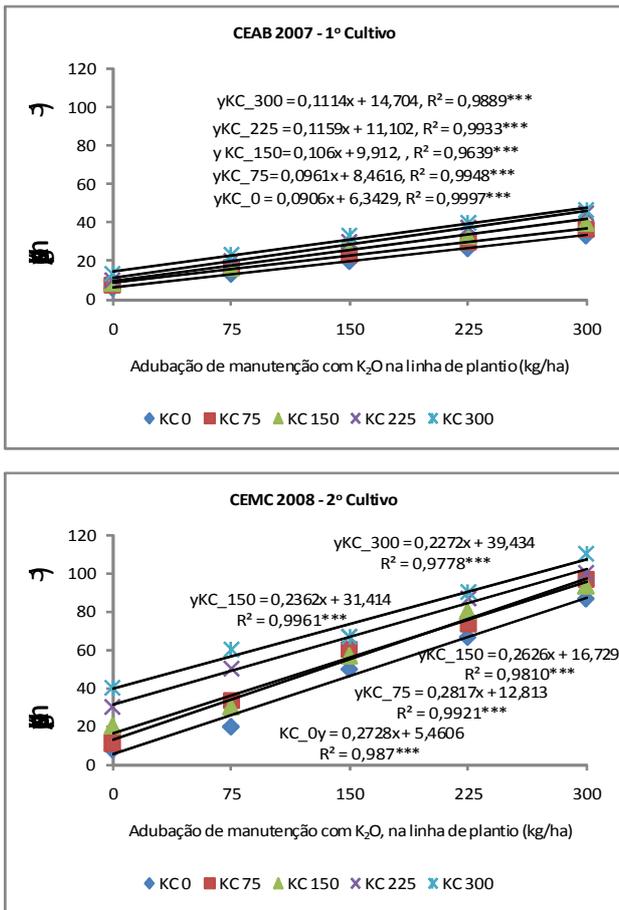


Fig. 1. Teor de K disponível em função da adubação potássica de manutenção nos Campos Experimentais de Água Boa (CEAB, Fig. A, safra 2007) e Monte Cristo (CEMC, Fig. B, safra 2008) no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR.

5 Adubação de manutenção com potássio no cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima

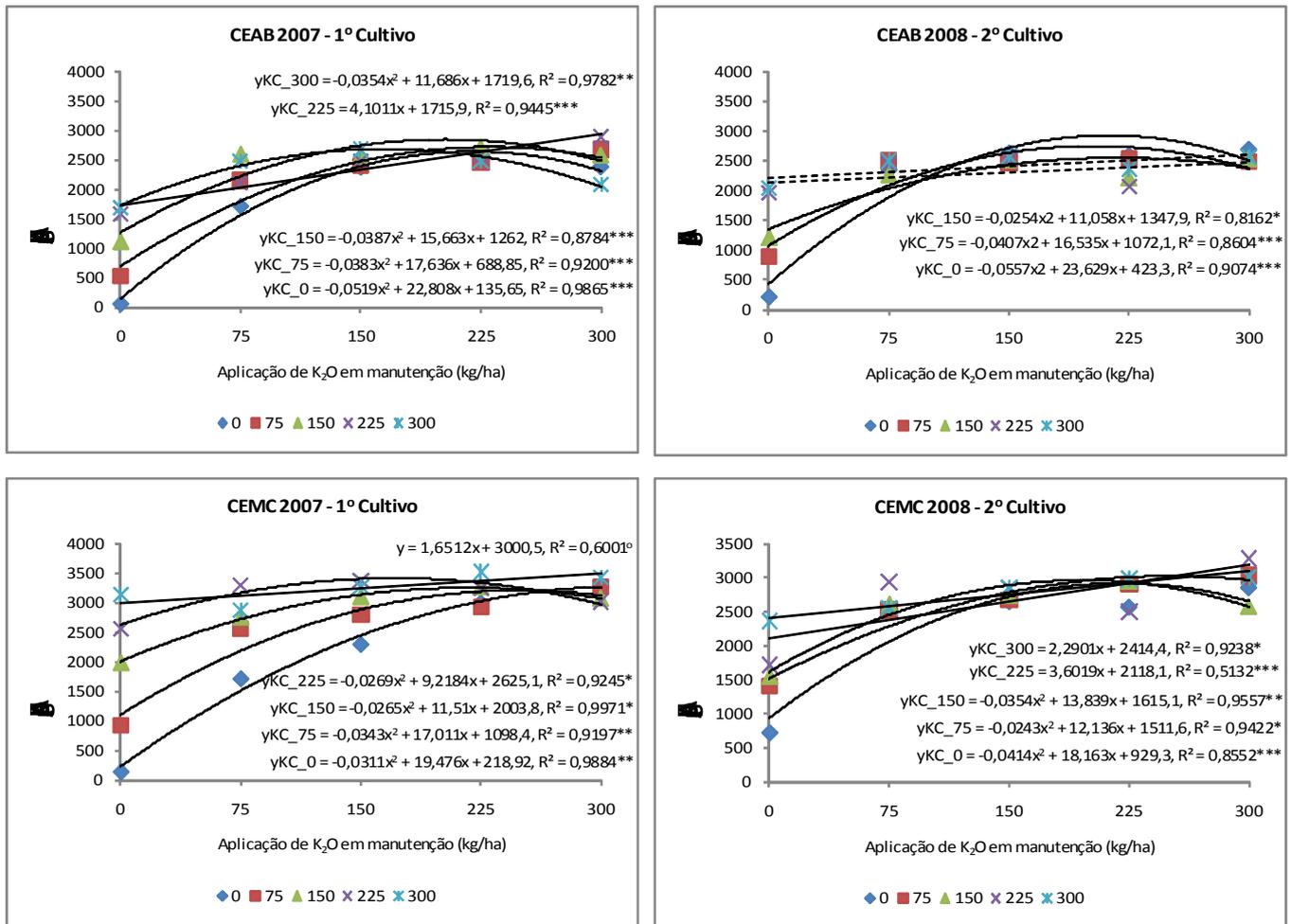


Fig. 2. Produção de algodão em caroço, em dois cultivos sucessivos, em função da adubação de manutenção com potássio em diferentes níveis de adubação corretiva em Latossolo Amarelo textura média do C.E. Água Boa (CEAB) e em Latossolo Vermelho, textura argilosa, do C. E. Monte Cristo (CEMC), no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, 2009.

A alta demanda de potássio do algodoeiro e, possivelmente, a forte lixiviação do nutriente do solo, tornam necessárias a aplicação de grandes doses de K₂O ao longo do tempo para manter níveis elevados de produtividade. As faixas de fertilidade, determinadas para cada dose recomendada na adubação de manutenção, são muito estreitas quando comparadas com àquelas de outras regiões, onde valores de 0 a 30, 30 a 60, 60 a 90 e > 90 mg/dm³ são comumente usadas. Provavelmente, é necessário ampliar o número de pontos de pesquisa para permitir a medição da resposta da planta em faixas mais amplas de fertilidade em potássio nos solos de Roraima

para tornar mais consistente a recomendação apresentada.

As diferentes classes de fertilidade geradas nos dois solos estudados pela aplicação de doses crescentes a lanço de K₂O e os diferentes patamares de produtividade alcançados mostram que fatores ligados ao potencial produtivo da planta (como a produtividade esperada) e a CTC a pH 7,0 do solo deve ser observada no dimensionamento da dose mais adequada de potássio para essa cultura, como já é feito no estado de São Paulo (Rajj et al., 1996) e recomendado para a cultura no cerrado (Carvalho et al., 2007).

Tabela 2. Recomendação de adubação de manutenção com potássio (KM), no primeiro (DKM1A) e no segundo ano (DKM2A), em função do K disponível no solo de cerrado de Roraima (ou uso de adubação corretiva, KC, à lanço em solos virgens) para o cultivo do algodoeiro, para patamar de produtividade de 2.500 kg/ha, no Campo Experimental Água Boa (CEAB), e 3.000 kg/ha de algodão em caroço, no CE Monte Cristo. Boa Vista, RR, 2009.

KC	CEAB			CEMC		
	K disp.	DKM1A	DKM2A	K disp.	DKM1A	DKM2A
0	0 a 7	190,0	180	0 a 8	260	180
75	7 a 10	160,0	150	8 a 20	200	180
150	10 a 14	135,0	120	20 a 30	150	145
225	10 a 14	115,0	75	30 a 40	105	100
300	>14	75,0	75	>40	75	75

Obs.: CEAB, com Latossolo Amarelo e CTCt de 3,3 cmol_c/dm³; CEMC, com Latossolo Vermelho, CTCt de 4,5 cmol_c/dm³.

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. (Editor). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p.523-550.

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).

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.; SMIDERLE, O.J. **A cultura do algodão em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 22p. (Embrapa Roraima. Documentos, 09).

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.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo**

7 *Adubação de manutenção com potássio no cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

e adubação. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p147-168.

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

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

Comunicado
Técnico, 41

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