



Manejo da Calagem e da Adubação Fosfatada para a Cultura da Mandioca em Solo de Cerrado

Leo Nobre de Miranda¹
Josefino de Freitas Fialho²
Jeanne Christine Claessen de Miranda³
Antonio Carlos Gomes⁴

A cultura da mandioca tem se expandido na região do Cerrado cujos solos apresentam alta acidez e baixa disponibilidade de nutrientes. Essa cultura nem sempre responde à aplicação do calcário, embora a acidez do solo seja fator limitante ao crescimento da maioria das culturas. Por sua vez, o fósforo sobressai como um dos nutrientes mais importantes para seu cultivo. Portanto, o desenvolvimento dessa cultura, no Cerrado, com boa produtividade de raízes, pode estar vinculado ao manejo adequado da calagem e da adubação pela aplicação de doses menores e economicamente mais eficientes de calcário e de fertilizantes fosfatados.

Na área experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF, foi conduzido um experimento para se estudar os efeitos da calagem e da adubação fosfatada na produtividade da mandioca. Foram estabelecidos dois experimentos no campo, com quatro doses de calcário aplicadas a lanço, combinadas com quatro doses de

adubação fosfatada no sulco de plantio, cultivando-se a variedade de mesa IAPAR 19 (Pioneira). As doses de calcário visaram elevar a saturação por bases do solo para 12,5%, 25% e 50%, além de um tratamento testemunha sem calcário. As doses de fósforo foram de: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados com três repetições, com parcelas subdivididas, aplicando-se o calcário nas parcelas e o fósforo nas subparcelas.

Os experimentos foram instalados em dois solos com elevada acidez e baixa fertilidade. As características físicas e químicas da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, são apresentadas nas [Tabelas 1](#) e [2](#). O Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) apresenta textura franco-argilo-arenosa, e o Latossolo Vermelho (LV), textura muito argilosa, sendo que ambos, em condições naturais, apresentam elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e baixos teores de nutrientes.

¹ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, leo@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, josefino@cpac.embrapa.br

³ Biól., Ph.D., Embrapa Cerrados, jeanne@cpac.embrapa.br

⁴ Mat. Bioest., D.Sc., Embrapa Cerrados, acarlos@cpac.embrapa.br

Tabela 1. Dados da análise textural do Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e do Latossolo Vermelho (LV) da área experimental.

Solo	Argila	Silte	Areia Fina	Areia Grossa	Silte/Argila	Classificação
-g dm ⁻³				-	-
LVA	360	140	90	410	0,34	Franco-argilo-arenoso
LV	620	70	70	240	0,11	Muito Argiloso

Tabela 2. Dados de análise química do Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e do Latossolo Vermelho (LV) da área experimental.

Solo	pH água (1:2.5)	Al ³⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Sat. bases	P	K	MO
-	-cmol _c dm ⁻³		%mg dm ⁻³		g dm ⁻³
LVA	4,4	2,35	0,29	5	2,3	28	21
LV	5,1	1,18	0,25	5	0,9	24	27

As doses de calcário dolomítico (PRNT 100%), de acordo com a análise do solo, foram de: 0, 1, 2 e 4 t ha⁻¹, aplicadas a lanço e incorporadas com arado de discos e grade aradora. As doses de fósforo foram de: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅. As raízes foram plantadas com espaçamento de 1 m entre linhas, 0,40 m entre manivas e profundidade de plantio de 8 a 10 cm.

Para a adubação fosfatada, foi utilizado como fonte o superfosfato triplo. Todas as parcelas, nos dois experimentos, receberam uma adubação básica anual de 80 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio, e 10 kg ha⁻¹ de FTE BR 12. Esses adubos foram aplicados no sulco de plantio, juntamente com os tratamentos de adubação fosfatada. Aplicou-se, também, adubação nitrogenada de 60 kg ha⁻¹ de N em cobertura, sendo 20 kg ha⁻¹ de N aos 30 dias e 40 kg ha⁻¹ de N aos 90 dias após o plantio, utilizando-se como fonte a uréia.

O primeiro experimento foi estabelecido em novembro de 1998, no Latossolo Vermelho-Amarelo. A colheita foi efetuada em março de 2000, avaliando-se a produtividade de raízes e da parte aérea, e o segundo, em novembro de 1999, no Latossolo Vermelho, sendo colhido em março de 2001. Os dados de produtividade de raízes obtidos confirmam a resposta significativa da cultura à calagem e à adubação fosfatada, ocorrendo também interação entre esses dois fatores ([Tabelas 3 e 4](#)).

No solo LVA, a produtividade foi crescente com as doses de calcário e de fósforo ([Tabela 3](#)). A maior produtividade média de raízes, em resposta à adubação fosfatada, foi de 55 t ha⁻¹ no tratamento de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e, em resposta à calagem, de 49 t ha⁻¹ no tratamento de 4 t ha⁻¹ de calcário. Houve também interação positiva entre calagem e adubação fosfatada. Produtividades semelhantes foram alcançadas com diferentes combinações desses dois tratamentos como, por exemplo, 2 t ha⁻¹ de calcário e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ ou zero t ha⁻¹ de calcário e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Na [Tabela 4](#), são apresentados os dados de produtividade de raízes do experimento no solo LV. A ocorrência de veranico no período chuvoso 2000/2001 prejudicou o crescimento das plantas nesse solo, resultando em produtividade mais baixa. A maior produtividade média de raízes em resposta à adubação fosfatada foi de 26 t ha⁻¹ no tratamento de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e, em resposta à calagem, de 21 t ha⁻¹ no tratamento de 2 t ha⁻¹ de calcário. Houve também interação positiva entre calagem e adubação fosfatada, com produtividades semelhantes em diferentes combinações de doses de calcário e de adubação fosfatada como, por exemplo, 2 t ha⁻¹ de calcário e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ ou zero t ha⁻¹ de calcário e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Tabela 3. Produção de raízes de mandioca (IAPAR 19 - Pioneira), em função de doses de calcário e de adubação fosfatada no sulco de plantio, em Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA). Dados médios de três repetições.

Calcário	0	50	100	200 kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅	Média
..... t ha ⁻¹					
0	31	36	42	53	40 c
1	34	38	45	61	45 b
2	40	42	50	56	47 ab
4	41	48	56	51	49 a
Média	37 d	41 c	48 b	55 a	

Médias seguidas da mesma letra na linha e na coluna não diferem estatisticamente (Duncan 5%). D.m.s. da interação (5%) = 10 t ha⁻¹.

Tabela 4. Produção de raízes de mandioca (IAPAR 19 - Pioneira), em função de doses de calcário e de adubação fosfatada no sulco de plantio, em Latossolo Vermelho (LV). Dados médios de três repetições.

Calcário	0	50	100	200 kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅	Média
..... t ha ⁻¹					
0	7	10	19	26	16 c
1	12	16	20	27	19 b
2	11	22	27	26	21 a
4	9	22	27	25	20 ab
Média	10 d	18 c	23 b	26 a	

Médias seguidas da mesma letra na linha e na coluna não diferem estatisticamente (Duncan 5%). D.m.s. da interação (5%) = 6 t ha⁻¹.

Os dados da análise química das parcelas após a colheita dos experimentos mostram valores de saturação por bases semelhantes aos programados para serem atingidos com as doses de calcário (Tabela 5). As amostras de solo englobam 20 subamostras, sendo 10 no sulco e 10 entre as linhas de plantio.

Pode-se concluir que a maior produtividade média da mandioca, em resposta à adubação fosfatada, foi na dose de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ nos dois solos. Quanto à calagem, a melhor resposta foi obtida com a dose recomendada para 25% de saturação por bases. A resposta da mandioca à adubação fosfatada foi maior aumentando, na média das três doses, de 11 a 13 toneladas ha⁻¹ de raízes, em relação

ao tratamento sem fósforo. Para o calcário, o acréscimo médio de produtividade em relação ao tratamento testemunha foi de 4 a 7 toneladas ha⁻¹ de raízes. Houve interação positiva entre calagem e adubação fosfatada, ocorrendo produções semelhantes com diferentes combinações desses dois tratamentos. A recomendação conjunta desses dois insumos engloba a calagem para elevar a saturação por bases para 25%, e a adubação fosfatada de 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ no sulco de plantio, para Latossolos argilosos de Cerrado, com baixo pH e baixos níveis de fósforo. Com essa combinação de tratamentos, houve acréscimo de produção de raízes entre 19 e 20 toneladas ha⁻¹ em relação à obtida no solo sem calcário e sem adubação fosfatada.

Tabela 5. Dados de análise química do solo, após a colheita da mandioca no Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e Latossolo Vermelho (LV). Dados médios de três repetições.

Doses	Solo LVA			Solo LV		
	Calcário	pH	Al ³⁺	pH	Al ³⁺	Sat. bases
t ha ⁻¹	-	cmol _c dm ⁻³	Sat. Bases	-	cmol _c dm ⁻³	%
0		4,3	6	4,8	0,7	4
1		4,7	17	5,1	0,5	17
2		5,0	26	5,3	0,3	30
4		5,4	48	5,5	0,1	49

Teor médio de P no solo LVA (mg dm⁻³): P0 = 1,2; P1 = 2,9; P2 = 4,8; P3 = 7,2.

Teor médio de P no solo LV (mg dm⁻³) : P0 = 0,9; P1 = 2,8; P2 = 3,6; P3 = 7,1.

Referências Bibliográficas

GOMES, J. C.; HOWELER, R. H. Produção de mandioca em solos de baixa fertilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 2., 1980, Salvador.

Anais... Salvador: Sociedade Brasileira de Mandioca, 1980. p. 151-166.

MIRANDA, L. N. de. A importância da calagem e da adubação fosfatada para o cultivo da mandioca no cerrado. **Boletim Pecuário**, Brasília, DF, 16 dez. 2001.

MIRANDA, L. N. de; FIALHO, J. de F.; MIRANDA, J. C. de. Efeito da calagem e da adubação fosfatada na cultura da mandioca em solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Resumos...** Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Embrapa Soja, IAPAR, UEL, UEM, 2001. p.168.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1977-1978. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1979. p. 56.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1980-1981. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1982. p. 41.

Management of Liming and Phosphate Fertilization for Cassava in Cerrado Soils

Abstract - *Soil acidity and soil phosphorus deficiency may be constraints factors to cassava production in cerrado soils. Therefore, the cultivation of cassava requires the adequate management of soil acidity and fertility, by the using of the appropriate combination of lime and phosphate fertilizer. Field experiments were carried out combining lime and phosphate fertilizer levels and cultivated with IAPAR 19 cassava variety. The best response in productivity was observed at the level of 200kg ha⁻¹ of P₂O₅ and 25% of soil base saturation, which corresponds to the level of 2t ha⁻¹ of lime for the present soils. Significant interactions were observed between lime and phosphate fertilizer, the best combination being the using of lime to increase the soil base saturation up to 25% and the row application of 100kg ha⁻¹ of P₂O₅.*

Index terms: cassava, lime, phosphate fertilization.

Comunicado Técnico, 118

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa postal: 08223 CEP 73310-970

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

E-mail: sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: José de Ribamar N. dos Anjos
Secretária Executiva: Maria Edilva Nogueira

Expediente

Supervisão editorial: Maria Helena Gonçalves Teixeira

Revisão de texto: Maria Helena Gonçalves Teixeira

Normalização bibliográfica: Hozana Álvares de Oliveira

Editoração eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar

Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza
Jaime Arbués Carneiro