

Área: Solos e Nutrição de Plantas

RELAÇÃO BENEFÍCIO / CUSTO DA CALAGEM PARA O FEIJÃO-CAUPI [*Vigna unguiculata* (L.) WALP)], CV. BR3 TRACUATEUA, EM SOLO ÁCIDO DE SALVATERRA, MARAJÓ, PARÁ

Sonia Maria Botelho¹; João Elias Lopes Rodrigues²; Raimundo Nonato Teixeira³; João de Deus Barbosa Nascimento Júnior⁴, Edson Alves Bastos⁵

¹Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, M.Sc, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA, E-mail: sonia.botelho@embrapa.br; ²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Dr.Sc, Embrapa Amazônia Oriental; ³Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, M.Sc, Embrapa Amazônia Oriental; ⁴Economista, Analista, Embrapa Amazônia Oriental; ⁵Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Dr.Sc, Embrapa Meio-Norte.

Resumo – Foi avaliado o efeito de seis doses de calcário na elevação do Índice de Saturação por Bases (V%) a 10%; 25%; 50%; 75%;100% e 125% de um Latossolo Amarelo franco arenoso distrófico, no município de Salvaterra, Marajó, Pará, sobre a produção de grãos de feijão-caupi cultivar BR 3 Tracuateua. Depois de obtida a curva de resposta da cultura à calagem, foi efetuada a derivação da equação de regressão e, posteriormente, foi feita uma análise financeira simples onde o lucro bruto foi comparado com o custo total de produção, para determinação da relação benefício/custo. Os resultados mostraram que a testemunha sem calagem teve a menor produção de grãos (1 314 kg ha⁻¹), com lucro bruto de R\$ 1 712,00 e a maior relação benefício/custo, de 6,7. As doses de calcário correspondentes às aplicações de 7,9 t ha⁻¹ e 10,1 t ha⁻¹, embora tenham proporcionado as maiores produções de grãos, de 1 776 kg ha⁻¹ e, 1 816 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentaram índices de relação benefício/custo menores que a unidade, ou seja, com aplicação de doses muito elevadas de calcário, a receita gerada foi inferior ao custo de produção.

Termos Para Indexação: *Vigna unguiculata*, Latossolo Amarelo, calcário, fertilidade do solo

Introdução

Entre os principais entraves para o desenvolvimento econômico da região do Marajó destacam-se a ausência de acessibilidade às tecnologias já desenvolvidas pela pesquisa, a falta de mão-de-obra qualificada, o baixo nível da educação formal e a frágil capacidade de organização social, que impossibilitam um melhor desenvolvimento das atividades produtivas.

O arquipélago do Marajó situa-se integralmente no estado do Pará e representa uma das mais ricas regiões do País, em termos de recursos hídricos e biológicos. É formado por um conjunto de ilhas que, em seu todo, constitui a maior ilha fluvio-marítima do mundo, com 49.606 km² de área total. Todavia, a maioria da população rural da região sobrevive basicamente do cultivo de subsistência e da coleta e exploração de produtos extrativos. Essas formas de sobrevivência quase nenhum apoio recebem dos órgãos governamentais e os conhecimentos com relação à utilização de sistemas produtivos, que poderiam melhorar a capacidade produtiva, a renda e as condições de vida do marajoara, ainda são escassos. Desta forma, para o fomento às atividades produtivas devem

ser priorizadas ações que concorram para a transformação da estrutura produtiva existente no Marajó, particularmente as vinculadas à agricultura familiar. (PLANO..., 2007).

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], também conhecido como feijão macassar ou feijão-decorda, ou feijão de metro é uma leguminosa tropical originária da África e trazida para o Brasil durante o tráfico de escravos. Seu grão é considerado de alto valor protéico e, segundo Araújo e Watt (1988), é cultivado normalmente pelos pequenos produtores das regiões Norte e Nordeste do Brasil, adaptando-se bem às diferentes condições de clima e solo devido às suas características de rusticidade e precocidade. Entretanto, o agricultor familiar, dos municípios do arquipélago do Marajó, tem sido prejudicado pela falta de definição de doses mais econômicas de nutrientes para as culturas alimentares, o que certamente tem influenciado na limitação de áreas de plantio e na redução da produtividade das culturas (Botelho et al.; 2009; Rodrigues et al., 2009).

Para modificar esse panorama negativo é preciso viabilizar mudanças nas bases produtivas que beneficiem os pequenos produtores. Para isso há necessidade da introdução de técnicas que possibilitem aumentar a produção e, conseqüentemente, a criação de empregos e de alternativas de renda para a população. Já foi comprovado pela pesquisa que com manejo adequado e adubação aplicada corretamente, é possível elevar a produtividade das culturas. Entretanto, o alto preço dos corretivos praticados na região, traz dificuldades ao estabelecimento de um sistema de produção, no qual seja definido um programa de manejo de adubação que atenda a exigência das culturas.

Embora algumas tecnologias já tenham sido desenvolvidas e adaptadas para as condições edafoclimáticas de regiões produtoras do feijão-caupi, no Pará, como a região Bragantina, nos demais municípios os resultados de pesquisa ainda são raros. Na maioria das vezes, a tecnologia utilizada na região Nordeste é simplesmente extrapolada para outros locais, resultando em riscos ou gastos excessivos para o produtor, podendo não atender as necessidades reais da cultura. Por exemplo, quanto à correção da acidez do solo, o feijão-caupi sempre foi considerado uma cultura tolerante à acidez e pouco demandante de correção do solo com calcário, porém, não existem pesquisas na região, que comprovem essa teoria.

Para modificar esse panorama negativo é preciso viabilizar mudanças nas bases produtivas que beneficiem os pequenos produtores. Para isso há necessidade da introdução de técnicas que possibilitem aumentar a produção e, conseqüentemente, a criação de empregos e de alternativas de renda para a população. Já foi comprovado pela pesquisa que, com manejo adequado, é possível elevar a produtividade das culturas. Entretanto, o alto preço dos corretivos, praticados na região, dificulta sobremaneira o estabelecimento de um sistema de produção no qual seja definido um programa de manejo de adubação que atenda a exigência das culturas.

O presente trabalho objetivou definir a dose mais econômica de calcário dolomítico para correção de acidez e fornecimento de cálcio e magnésio para a cultura do feijão-caupi, cultivar BR 3 Tracueteua, para a região de Salvaterra, Marajó.

Material e Método

O experimento foi conduzido, em área de produtor, no município de Salvaterra, Marajó, PA, localizado entre a latitude 00°45'12" S e a longitude 48°31'00".

O solo da área experimental, cujas características químicas e físicas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura franca arenosa, sendo considerado um dos mais representativos das áreas de terra firme da ilha do Marajó (Instituto..., 1974; Falesi, 1986).

Tabela 1. Características químicas do Latossolo Amarelo franco arenoso distrófico da área do experimento de calagem em feijão-caupi, no município de Salvaterra – Marajó-Pará.

Prof.	pH	Macronutrientes										Micronutrientes			
		C	M.O.	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	Cu	Fe	Mn	Zn
Cm		----- g dm ⁻³ -----			---- mg dm ⁻³ ----			----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- mg/kg ⁻¹ -----			
0-20	4,7	13,9	24,2	0,2	2	19	6	0,6	0,2	1,7	7,9	3,7	8,3	1,2	1,4

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental

Tabela 2. Características físicas do Latossolo Amarelo franco arenoso distrófico da área do experimento de calagem em feijão-caupi, no município de Salvaterra – Marajó-Pará.

Profundidade	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total
cm	----- g kg ⁻¹ -----			
0 - 20	334	334	152	180

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical monçônico - Am, com temperatura média anual de 26°C, pluviosidade média anual de 2.000 mm e umidade relativa do ar acima de 80% (BASTOS,1972).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, composto de seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. As parcelas experimentais foram constituídas de 10 linhas de 10,0m, espaçadas de 0,45 x 0,20 m (45,0m²), com área útil de 2,7 m x 9,6m (25,92 m²). Foram testados no estudo, seis doses de calcário prevendo alcançar os seguintes valores de saturação por bases do solo, na camada de 0 a 20 cm de profundidade:

Dose 0: Valor V=10%, encontrado na análise de rotina do solo usado;

Dose 1: V=25% (1,3 t ha⁻¹);

Dose 2: V=50% (3,6 t ha⁻¹);

Dose 3: V=75% (5,7 t ha⁻¹);

Dose 4: V=100% (7,9 t ha⁻¹);

Dose 5: V=125% (10,1 t ha⁻¹); (V = 125%: valor extremo para facilitar ajuste das equações de regressão).

As doses, em t ha⁻¹, foram transformadas em kg parcela⁻¹ e incorporadas ao solo com o uso de enxadas.

O preparo da área foi mecanizado e o plantio foi efetuado de forma manual, aos 30 dias após a calagem, colocando-se duas sementes por cova, abertas com espedaço, com profundidade de 5,0 cm.

Para evitar perda de potencial produtivo, devido à baixa fertilidade inicial do solo (Tabela 1), foi aplicada, em todos os tratamentos, uma adubação equivalente a 100 kg/ha de P₂O₅, na forma de superfosfato simples (18% de P₂O₅), 50 kg/ha de K₂O, na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O) e 50 kg/ha de FTE BR 12, segundo recomendação de Sousa e Lobato (2004) e Galvão (2004). O princípio dessa correção é que foi testado apenas o efeito da calagem isoladamente e este não deve ser afetado pelos efeitos de teores inadequados de P, K e micronutrientes no solo. A soma das quantidades de fertilizantes da adubação corretiva e de plantio proporcionou uma dose de 10 g da mistura que foi dividida e aplicada, em duas covas, abertas por espedaços, distantes 5,0 cm da cova de plantio. As sementes foram inoculadas com rizóbios específico para feijão-caupi e a variedade utilizada foi a BR-3 Tracueteua desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental.

Durante o ciclo da cultura não foi necessário a realização de capinas e amontoa para os pés das plantas.

Por ocasião da colheita, quando 100% das vagens estavam secas, foi feita a avaliação de produtividade de grãos de feijão-caupi por hectare, e os dados submetidos à análise de variância e de regressão. Posteriormente, foi feita uma análise financeira simples, onde o lucro bruto foi comparado com o custo total de produção, para determinação da relação benefício/custo (DILLON, 1977).

Resultados e Discussão

Os resultados através da análise financeira dos dados de produção, para determinação da relação benefício/custo do trabalho, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Análise financeira dos resultados de produção de feijão-caupi, cultivar BR 3 Tracueteua, em função da aplicação de diferentes doses de calcário dolomítico, no município de Salvaterra, Marajó, Pará, em 2011.

Índices	Doses de Calcário Dolomítico em t ha ⁻¹					
	0 (test.)	1,3	3,6	5,7	7,9	10,1
A - Produtividade (kg ha ⁻¹)	1341	1561	1605	1721	1776	1816
B - Custos fixos ⁽¹⁾ (R\$1,00)	300,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
C - Custos variáveis ⁽²⁾ (R\$1,00)	0,00	406,00	1125,00	1781,00	2469,00	3136,00
D - Custos total (B + C) (R\$1,00)	300,00	1056,00	1775,00	2431,00	3119,00	3806,00
E - Receita bruta (R\$1,00)	2012,00	2342,00	2408,00	2582,00	2664,00	2724,00
F - Lucro bruto (E - D) (R\$1,00)	1712,00	1286,00	633,00	151,00	- 455,00	- 1082,00
E- Relação Benefício/Custo (E/D)	6,7	2,2	1,4	1,1	0,8	0,7

(1) Preparo da área (roçagem, aração, gradagem); distribuição e incorporação do calcário; demarcação da área; apoio às atividades.

(2) Calcário e transporte.

- Preço do calcário: R \$11,50/saco de 40 (kg relativo a novembro de 2011).

- Preço médio do feijão-caupi, pago ao produtor no Estado do Pará (novembro de 2011): R\$ 90,00/saco de 60 kg

Observando os dados da Tabela 3, verifica-se que a análise financeira mostrou que a testemunha sem calagem apresentou a menor produção de grãos (1 314 kg ha⁻¹), com lucro bruto de R\$ 1 712,00 e a maior relação benefício/custo, de 6,7. Isto significa que, quando não se aplicou calcário, para cada R\$ 1,00 investido nesse sistema obteve-se um ganho/retorno adicional de R\$ 5,70.

As quantidades de 1,3 t ha⁻¹, 3,6 t ha⁻¹ e 5,7 t ha⁻¹ de calcário, com produções crescentes de 1 561 kg ha⁻¹, 1 601 kg ha⁻¹ e 1 721 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentaram relação benefício/custo em ordem decrescente de 2,2, 1,4 e 1,1.

As doses de calcário correspondentes às aplicações de 7,9 t ha⁻¹ e 10,1 t ha⁻¹, embora tenham proporcionado as maiores produções de grãos, de 1 776 kg ha⁻¹ e 1 816 kg ha⁻¹, respectivamente, apresentaram índices de relação benefício/custo menores que a unidade, ou seja, houve prejuízo nesses tratamentos, com a adição de calcário, pois a receita gerada foi inferior ao custo de produção.

Conclusões

Nas condições edafoclimáticas em que foi conduzido o experimento pode-se concluir que a calagem mostrou ser desfavorável para a cultura do feijão-caupi, no primeiro ano de produção, pois o maior retorno econômico ocorreu quando não foi aplicado calcário. Acima de 5,7 t ha⁻¹, o valor do custo de produção do feijão-caupi é mais elevado que o valor da comercialização, acarretando prejuízos ao produtor.

Aprovado para envio pelo Comitê Local de Publicação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará – email: cpatu.clp@embrapa.br.

Referências

ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. **O Caupi no Brasil**. Brasília: EITA/EMBRAPA, 1988.

BASTOS, T. X. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA) - **Zoneamento Agrícola da Amazônia**. Belém, IPEAN, 1972. p.68-122. (Boletim Técnico, 54).

BOTELHO, S. M; RODRIGUES, J. E. L. F.; RODRIGUES, E. F. Níveis de NPK em feijão-caupi, cv. Pretinho, no município de Salvaterra, PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2, 2009, Belém. Anais... Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. CD-ROM.

DILLON, S. L. The Analyze of Response in Crop and Livestock Production. Oxford, Pergamon Press, 1977. 213p.

FALESI, I. C.; VEIGA, J. B. O solo e as pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Pastagens na Amazônia. Piracicaba – SP, FEALQ, 1986. P. 1-26.

GALRÃO, E. Z. 2004. Micronutrientes. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) Cerrado: correção do solo e adubação. Brasília, Embrapa Informação e Tecnologia, 207-208.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ. Estudos integrados da Ilha do Marajó. Belém, 1974, 333p.

PLANO de desenvolvimento territorial sustentável do arquipélago do Marajó. Brasília, DF: Presidência da República – Casa Civil; Belém, PA: Secretaria de Estado de Integração Regional, 2007. 313p.

RODRIGUES, J. E. L. F. BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, E. F. Adubação NPK em feijão-caupi, cv. Manteiguinha, no município de Salvaterra, Marajó – PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1, 2009, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG, 2009. P. 52-56. CD-ROM (I SIMBRAS – AS 2009).

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, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.147-168.