

Foto: Marinice Oliveira Cardoso



Calagem e Produção de Melancia em Argissolo Amarelo no Estado do Amazonas

Marinice Oliveira Cardoso¹
Isaac Cohen Antonio²
José Ricardo Pupo Gonçalves³

A área plantada com melancia no Estado do Amazonas, aproximadamente 2.700 hectares, envolve cerca de 4.200 agricultores familiares dos ecossistemas de várzea e de terra firme. O plantio em terra firme (maio a setembro) adquire maior importância no período que coincide com o de várzea inundada (janeiro a julho), devido ao melhor preço adquirido pelo produto em função da menor oferta. Contudo, parcela dos agricultores opta pela instalação da cultura no período de março-abril, aproveitando o final do período chuvoso, com uso limitado de irrigação e risco elevado quanto ao êxito da atividade. De modo geral, os recursos tecnológicos tradicionais dos agricultores familiares não atendem as exigências da cultura para atingir rendimentos satisfatórios e com qualidade da produção.

Nas áreas de várzea, os solos apresentam elevada fertilidade natural (Gleissolos Háplicos) e permitem a redução dos custos com adubos e calcário, tornando a atividade mais rentável. Além disso, a notória umidade elevada dos solos minimiza os gastos com irrigação. Entretanto, a disponibilidade excessiva de água na fase de maturação dos frutos leva à colheita de melancias menos adocicadas,

podendo causar também, entre outros, rachaduras do fruto e redução do período de armazenamento. Já os solos de terra firme, principalmente Latossolos e Argissolos com boas características físicas em seus estados naturais, por serem ácidos e de baixa fertilidade, demandam intervenções apropriadas para corrigir os inconvenientes de natureza química. Porém, sob uso agrícola, as suas boas condições físicas podem deteriorar-se e, para toda exploração nesses solos, deve-se considerar a minimização da destruição da estabilidade dos agregados naturais e das unidades estruturais.

Em geral, solos ácidos devem receber calagem preferencialmente com calcário dolomítico, visando a corrigir a acidez e concomitantemente aumentar os teores de cálcio e de magnésio. Nos solos ácidos da Amazônia Brasileira, além da correção da acidez, é enfatizada a prevenção de deficiências diretas de cálcio e de magnésio, pelo fato de os solos serem, em geral, muito pobres nesses cátions. Isso porque, no processo de acidificação do solo, os elementos minerais, principalmente os catiônicos, são lixiviados para as camadas mais profundas do perfil do solo ou mesmo para o lençol freático.

¹Engenheira agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br

²Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, isaac.cohen@cpaa.embrapa.br

³Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Agricultura, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, ricardo.pupo@cpaa.embrapa.br

Além disso, a correta prática da calagem diminui os efeitos tóxicos de alumínio e manganês, aumenta a disponibilidade da maioria dos nutrientes de plantas (CAIRES et al., 2005) e, por favorecer a atividade microbiana (ALVAREZ e RIBEIRO, 1999), altera positivamente a taxa de mineralização da matéria orgânica (MARCHI et al., 2008), por conseguinte o aporte de nutrientes ao solo. No entanto, deve-se tomar cuidado com a “supercalagem” (dose excessiva), uma vez que esta provoca sérios efeitos negativos no desenvolvimento e na produção das culturas, particularmente, por induzir deficiências de alguns micronutrientes (ferro, cobre, manganês e zinco) e diminuir a disponibilidade de fósforo para as plantas, em decorrência da precipitação dos fosfatos adicionados ao solo pelo cálcio, e por ser de difícil correção.

Por ser a melancia uma espécie muito exigente em cálcio, mesmo em solos com pH na faixa adequada para cultivo (5,0 a 6,0), pode ocorrer deficiência desse nutriente. Assim sendo, em solos com baixos teores de cálcio, a aplicação de calcário é recomendada ainda que o pH esteja na citada faixa adequada. A deficiência de cálcio causa a podridão apical nos frutos, conhecida como fundo-preto (Fig. 1), que pode diminuir bastante o número de frutos comerciais. O magnésio, de igual forma, é muito exigido pela melancia, e sua deficiência pode ocasionar clorose foliar e queda na produção. O fornecimento desses macronutrientes secundários é sobremaneira importante para a formação e a qualidade do fruto, pois, ao favorecer o crescimento das raízes pela correção da acidez e neutralização do alumínio, possibilita melhor desenvolvimento vegetativo e maior pegamento dos frutos, além de ampliar a durabilidade destes na pós-colheita (tempo de prateleira). No caso específico de plantas de ciclos muito curtos, como a melancia, é desejável que o calcário possua elevado Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT), preferencialmente maior que 75%, para mais rápida correção do solo e liberação de cálcio e magnésio. Calcários com maior PRNT apresentam menor tamanho de partículas, o que aumenta a área superficial de contato com o solo, permitindo maior disponibilidade de cálcio e magnésio em menor período de tempo.

Em geral, nos solos altamente intemperizados dos trópicos úmidos, a prática de realização da calagem visando à neutralidade não apresenta os efeitos desejados, uma vez que os solos apresentam baixa CTC e baixos teores de matéria orgânica (ALFAIA e OLIVEIRA, 1997). No Estado do Amazonas, alguns estudos sobre calagem em solos intemperizados evidenciaram que aplicações de quantidades de calcário superiores a 2 t ha^{-1} não aumentaram a produtividade de culturas anuais (CRAVO e SMYTH, 1997). Entretanto, em condições de um Latossolo Amarelo muito argiloso, a saturação de

alumínio reduziu-se de 14% para 5%, quando a dose de calcário (PRNT = 73%) foi aumentada de 2 t ha^{-1} para 4 t ha^{-1} , e os teores de cálcio e magnésio no solo ficaram, respectivamente, em torno de $3,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$ e $0,8 \text{ cmolc dm}^{-3}$ (BASTOS e SMYTH, 1984), considerados, portanto, bons teores para atender as necessidades de culturas exigentes. Além disso, o pH (em H_2O) ficou próximo de 6,0, considerado adequado para a maioria das culturas cultivadas.

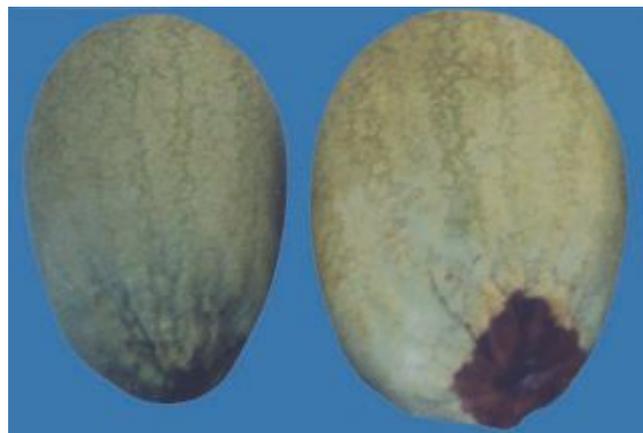


Foto: Marínice Oliveira Cardoso

Fig. 1. Podridão apical (fundo-preto) em frutos de melancia.

Nesse sentido, considerando as exigências da melancia, foram estudados, em Argissolo Amarelo (RODRIGUES, 1991) de textura média, os efeitos da aplicação de diferentes doses de calcário sobre o cultivo de melancia. O calcário apresentava PRNT igual a 95%. Embora com sinais de ação antrópica indígena, a análise de amostras do solo da área utilizada, na profundidade de 0 cm-20 cm, revelou baixa saturação por bases (pH, em H_2O = 5,2; MO = $22,0 \text{ g kg}^{-1}$; P = 48 mg dm^{-3} ; Al = 0,0; Ca = $1,9 \text{ cmolc dm}^{-3}$; Mg = $1,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$; K = 26 mg dm^{-3} e V = 36,4 %), logo característica distrófica. A cultivar de melancia utilizada foi a cv. Pérola. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela tinha três linhas com quatro covas, com duas plantas cada, no espaçamento de 3 m x 2 m. O preparo do solo foi realizado em faixas (0,70 m de largura e 30 cm de profundidade), evitando-se o revolvimento total da área, com uso de enxada rotativa de um microtrator e aplicação concomitante, apenas na faixa mecanizada, de calcário nas doses 0,0; 1,5; 3,0 e $4,5 \text{ t ha}^{-1}$, com manutenção da cobertura morta do solo nas áreas entre as faixas (Fig. 2). As doses do calcário tiveram adequação proporcional à área da faixa mecanizada. A reação do calcário com o solo foi atestada, aos 30 dias após a calagem, pelos valores do pH, Ca e Mg (Tabela 1), determinados em amostras de solos retiradas nas faixas calcariadas. Ressalta-se que, na dose 0,0 t ha^{-1} do corretivo, tão somente o revolvimento do solo (inversão das camadas) foi responsável pelas

alterações nas características químicas comparativamente à caracterização inicial. A precipitação pluvial, no período do trabalho, totalizou 314,9 mm, contribuindo para a reação do calcário com o solo. A partir desses resultados, os fertilizantes foram aplicados na cova (0,40 m x 0,40 m x 0,30 m) conforme as seguintes doses: 2 kg de esterco de galinha; 320 g de superfosfato simples; 120 g de cloreto de potássio e 40 g de ureia, além de 20 g de FTE-BR 12 e 10 g de sulfato de zinco. Em cobertura, cada cova recebeu 30 g de cloreto de potássio (aos 25 dias) e 80 g de ureia em duas parcelas (aos 15 e 30 dias). A partir do transplante das mudas, a irrigação foi feita com fita

gotejadora (Fig. 3), possuindo gotejadores a cada 20 cm (vazão de 7,5 L/hora/metro). Na fase crítica (floração e formação dos frutos), a irrigação foi o dobro (duas vezes ao dia durante 25 minutos) das demais fases da cultura (Fig. 4). A tensão de água no solo foi monitorada com o equipamento "irrigas". Efetuou-se o controle de pulgões (*Aphis gossypii*) com imidacloprido (pouco tóxico) e deltametrina (moderadamente tóxico). A broca-das-cucurbitáceas (*Diphanía* sp.) foi controlada com inseticida biológico (*Bacillus thuringiensis*). Aos 60 dias após a calagem, depois da última colheita, foram tomadas amostras do solo (entre as covas) para análise química.

Tabela 1. Número total de frutos (NTF), produtividade (PE), percentual de frutos comerciais (PFC), peso médio de frutos comerciais (PMFC) e número de frutos por cova (NFCOVA) em melancia com doses crescentes de calcário. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, 2009.

Calcário (t ha ⁻¹)	NTF (unid.parcela ⁻¹)	PE (t ha ⁻¹)	PFC1 (%)	PMFC (kg)	NFCOVA (unid.)	pH (H ₂ O)	Ca-Mg (cmol _c dm ⁻³)	V (%)
0,0	47,00	36,95	47,40	7,47	3,92	a) 5,30 b) 5,50	a) 1,42-1,49 b) 1,69-1,19	47,7 51,1
1,5	46,25	35,97	40,55	7,51	3,86	a) 5,45 b) 5,70	a) 1,40-1,48 b) 1,99-1,49	45,1 56,2
3,0	50,00	41,25	51,20	7,72	4,17	a) 5,65 b) 5,90	a) 1,7-1,52 b) 2,36-1,72	54,4 62,5
4,5	47,75	38,40	50,08	7,26	3,98	a) 5,33 b) 4,05	a) 1,2-1,60 b) 1,57-1,31	43,3 45,7

¹Frutos com peso ≥ 6,0 kg; a) Aos 30 dias e b) Aos 60 dias.



Fig. 2. Preparo do solo e calagem com revolvimento mínimo e manutenção da cobertura morta do solo.



Fig. 3. Sistema de irrigação localizada por gotejamento em melancia.



Fig. 4. Plantas de melancia na fase de frutificação.

Procedendo-se à análise de variância, o teste F (5%) não atestou efeito significativo das doses de calcário, desse modo não se utilizou a técnica de regressão. Contudo, observou-se nítida tendência de maiores valores para: número total de frutos (NTF), produtividade (PE), percentual de frutos comerciais (PFC), peso médio de frutos comerciais (PMFC) e número de frutos por cova (NFC) com $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário (Tabela 1). Nessa dose também foram constatados valores de pH, de teores de Ca e Mg e de saturação por bases (V%) mais condizentes com as exigências da espécie. Originalmente o pH do solo não era excessivamente ácido, e o alumínio não estava presente, bem como o grau de distrofia em bases não era extremo. Além disso, a cv. Pérola é moderadamente responsiva às alterações proporcionadas pela adição de Ca ao solo, pois, quando comparada com outras cultivares em idênticas condições regionais, tem apresentado menor incidência de podridão apical, e mesmo sem calagem não apresentou tal distúrbio fisiológico.

Desse modo, os teores de Ca, quase medianos, existentes no solo ($1,42 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), junto com o disponibilizado pela adubação orgânica e pelo superfosfato simples, associado ao efeito cultivar, podem ter contribuído para que a resposta às doses do corretivo tenha sido pouco intensa. Vê-se a tendência de diminuição dos valores das características estudadas com a maior dose utilizada ($4,5 \text{ t ha}^{-1}$), comparada à dose de $3,0 \text{ t ha}^{-1}$. Quando o Ca encontra-se muito elevado no solo, pode haver interferência negativa na aquisição de P pela planta, nutriente este muito importante para a produção de frutos. Também, o Mg em demasia diminui a absorção de K, que é de igual forma importante na frutificação da melancia.

Com a dose de $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário, a produtividade ($41,25 \text{ t ha}^{-1}$) situou-se dentro do intervalo (20 t ha^{-1} a 50 t ha^{-1}) em geral observado para a melancia. O número total de frutos por hectare (6.944 frutos) excedeu em 3.444 frutos ao maior número de frutos já registrados (3.500 frutos, aproximadamente 21 t ha^{-1}) em cultivos regionais (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DO ESTADO DO AMAZONAS, 2003), o que equivale a incremento de quase 98% no número de frutos produzidos. O número de frutos comerciais ($\geq 6,0 \text{ kg}$) por hectare foi de 3.555 frutos (51,2% do total), contudo a média geral para o peso de todos os frutos foi de 5,94 kg, próxima ao limite ($\geq 6,0 \text{ kg}$) para classificação como frutos comerciais (Fig. 5). Em termos de qualidade dos frutos, verificou-se excelente conteúdo de açúcares dos frutos ($\geq 10^\circ \text{ Brix}$), o que assegurou a comercialização de toda a

produção. A qualidade de todos os frutos, atestada pelo $^\circ \text{ Brix}$, foi notável (Fig. 6), mesmo naqueles com peso abaixo de 6,0 kg.



Fotos: Marínice Oliveira Cardoso

Fig. 5. Aspecto dos frutos de melancia quanto ao peso.



Fig. 6. Qualidade dos frutos atestada pela cor da polpa e pelo excelente conteúdo de açúcares ($\geq 10^\circ \text{ Brix}$).

Entretanto é importante a continuação de semelhantes ações de pesquisa, utilizando-se diferentes classes de solos existentes nas condições regionais juntamente com outros materiais genéticos recomendados para cultivo. De maneira geral, a dose de $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ foi a que proporcionou os melhores resultados, em termos de boa produtividade, com bom tamanho e qualidade de frutos, e ainda deixou o solo com as melhores condições para um cultivo sucessivo (Tabela 1), mesmo considerando culturas exigentes.

Destaca-se que, em geral, as indicações de calagem se baseiam em uma profundidade de incorporação de 20 cm, e aqui a profundidade utilizada foi 30 cm. Em se tratando de calagem na cova (Fig. 7), há necessidade de que as doses de calcário empregadas no campo sejam proporcionalmente adaptadas à área ($0,40 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,160 \text{ m}^2 \times 0,30 \text{ m}$). Portanto, se 3 t ha^{-1} foram aplicadas em um hectare (10.000 m^2), em $0,160 \text{ m}^2$ (área da cova) serão aplicados 50 g de calcário.

Sobre a necessidade de nova calagem, trabalhos realizados nas condições regionais demonstraram que a partir de aproximadamente um ano os efeitos da calagem começam a decrescer, ocorrendo

lixiviação de Ca e Mg, indicando a necessidade de aplicação complementar de calcário. Entretanto o método mais seguro para orientar a nova aplicação é a análise do solo.



Fig. 7. Prática da calagem na cova, adotada por parcela dos produtores de melancia.

Referências

ALFAIA, S. S.; OLIVEIRA, L. A. Pedologia e fertilidade dos solos da Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FONSECA, O. J. de M. (Ed.) **Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido**. Manaus: INPA, 1997. p. 179-191.

ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. A. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

BASTOS, J. B.; SMYTH, T. J. **Efeito do cálcio em Latossolo Amarelo muito argiloso na produção de culturas anuais**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 61).

CAIRES, E. F. et al Surface application of lime for crop grain production under a no-till system. **Agronomy Journal**, v. 97, p. 791-798, 2005.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, p. 607-616, 1997.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DO ESTADO DO AMAZONAS. **Relatório de atividades**. Manaus, 2003. 35 p.

MARCHI, E. C. S. et al. Efeito da adubação orgânica sobre as frações de carbono de solos cultivados com alface americana. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1760-1766, 2008.

RODRIGUES, T. E. et al. **Levantamento semidetalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Campo Experimental do Caldeirão do CPAA/EMBRAPA - Iranduba - Amazonas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1991. 74 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, s/n).

Comunicado Técnico, 78

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Ocidental
Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
<http://www.cpaa.embrapa.br>

1ª edição

1ª Impressão (2009): 50 exemplares

2ª Impressão (2010): 500 exemplares



Comitê de Publicações

Presidente: Celso Paulo de Azevedo

Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros: Aparecida das Graças Claret de Souza, José Ricardo Pupo Gonçalves, Lucinda Carneiro Garcia, Luis Antonio Kioshi Inoue, Maria Augusta Abtibal Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paulo César Teixeira, Raimundo Nonato Vieira da Cunha, Ricardo Lopes, Ronaldo Ribeiro de Moraes.

Expediente

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibal Brito

Editoração eletrônica: Gleise Maria Teles de Oliveira