

# PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E ÓLEO ESSENCIAL DE PIMENTA LONGA (*Piper hispidinervum* C.DC.) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NPK E DA CALAGEM<sup>1</sup>

Mariangela de Moraes Messias Sousa<sup>2</sup>

Francisco José da Silva Léo<sup>3</sup>

Flávio Araújo Pimentel<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

O safrol é um componente químico aromático empregado na indústria química como fixador de aromas e como agente sinérgico de inseticidas, que possui grande demanda no mercado mundial. A espécie *Piper hispidinervum* C.DC., vulgarmente chamada de pimenta longa, foi identificada como uma planta produtora de óleo essencial rico em safrol e vem se tornando importante alternativa econômica para os agricultores tradicionais e famílias extrativistas da Amazônia, especialmente no Estado do Acre (Silva, 1993; Pimentel et al., 1998; Neto et al., 1999).

No entanto, a Região Amazônica é caracterizada por apresentar solos profundos, pobres e ácidos, que apresentam fortes limitações quanto à fertilidade natural, sendo o fósforo o elemento mais limitante, seguido do potássio e nitrogênio. No Acre têm sido verificado que a acidez nos solos prejudicam o desenvolvimento da maioria das culturas (Amaral & Souza, 1998), podendo ocasionar deficiência e toxicidade nutricional. O uso do calcário é um importante instrumento para corrigir essa acidez, promovendo aumento no teor de Ca e Mg, elevação do pH e aumento da disponibilidade de fósforo e molibdênio, além de favorecer a fixação biológica do nitrogênio (Fageria et al., 1999).

Como a pimenta longa é uma planta ainda em fase de domesticação, há poucas informações disponíveis na literatura sobre a utilização de adubação mineral. Avaliações preliminares realizadas por Brasil & Viégas (1998) no Pará, sobre a adubação NPK em pimenta longa, mostraram que houve aumento da produtividade de matéria seca da parte aérea.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adubação com diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio, em solo com e sem calagem, sobre a produtividade de matéria seca de ramos mais folhas e de óleo essencial de pimenta longa.

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo Department for International Development , Dfid.

<sup>2</sup> Eng. agric., M.Sc., Bolsista CNPq/DCR.

<sup>3</sup> Eng. agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Gado de Leite.

<sup>4</sup> Eng. agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Acre.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em julho de 1996, no campo experimental da Embrapa Acre, em solo do tipo Argissolo Vermelho-Escuro, textura argilosa, cuja a análise química observou: pH= 4,85; P= 1,0 mg / dm<sup>3</sup>; K= 39,5 mg/dm<sup>3</sup>; Ca = 1,165 cmol<sub>c</sub> / dm<sup>3</sup>; Mg = 1,185 cmol<sub>c</sub> / dm<sup>3</sup>; Al=1,265 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al= 3,715 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup> e M.O= 12,6 g/dm<sup>3</sup>. As médias anuais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa variaram em torno de 25°C, 1.700 mm e 82%. A distribuição de chuvas é concentrada no período de outubro a março, correspondente a 75% da precipitação (Relatório Técnico Anual..., 1992).

Foram realizados dois experimentos: um, em solo, recebeu calagem e outro que não recebeu calagem. No solo calcareado aplicou-se 1,78 t/ha de calcário dolomítico, incorporado a aproximadamente 20 cm de profundidade, por meio de gradagem, ficando a área em repouso por 60 dias antes do plantio. A quantidade de calcário foi definida com base no critério de elevação da saturação por bases para 60%, conforme recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 3 x 3, com três repetições. Os fatores foram três doses de nitrogênio (0, 8 e 16 g/planta de N), três doses de fósforo (0, 5 e 10 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e três doses de potássio (0, 5 e 10 g/planta de K<sub>2</sub>O).

O plantio foi realizado no espaçamento de 0,60 x 0,40 m. Cada parcela foi constituída de 40 plantas, com dimensões de 3,0 x 3,2 m, sendo úteis as 18 plantas centrais. A adubação mineral foi realizada em covas, utilizando-se como fontes a uréia, superfosfato triplo e o cloreto de potássio. O fósforo foi aplicado nas covas, em dose única; o nitrogênio e o potássio foram aplicados parceladamente, em três vezes, aos 30, 45 e 60 dias após o transplante, em doses iguais. Foram realizadas capinas manuais e suplementação hídrica por meio de irrigação por aspersão. As quantidades de água aplicadas foram calculadas e adaptadas de acordo com os períodos de maior ocorrência de chuvas.

Foram efetuados dois cortes, aos 6 e 12 meses após o transplante, a 40 cm de altura do nível do solo. Os caracteres avaliados foram as produções de matéria seca de ramos mais folhas (MSRF) e óleo essencial (OE) obtidos nos dois cortes realizados.

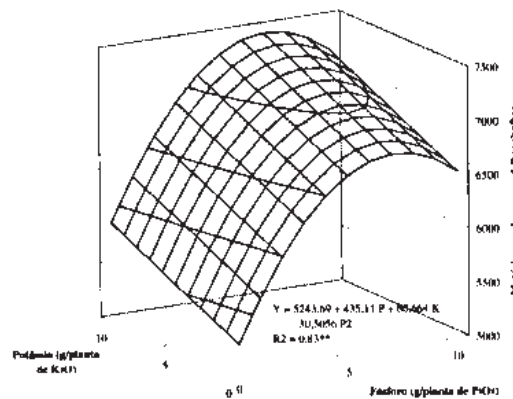
Cada ensaio foi analisado individualmente. Considerou-se inicialmente o modelo completo: " $Y_i = \beta_0 + \beta_1 N_i + \beta_2 P_i + \beta_3 K_i + \beta_4 N_i^2 + \beta_5 P_i^2 + \beta_6 K_i^2 + \beta_7 N_i P_i + \beta_8 N_i K_i + \beta_9 P_i K_i + \beta_{10} N_i P_i K_i + \epsilon_i$ ", onde N<sub>i</sub>, P<sub>i</sub> e K<sub>i</sub> = níveis de adubação; Y<sub>i</sub> = produções de matéria seca de ramos mais folhas e de óleo essencial; e,  $\epsilon_i$  = erro experimental. A partir desse modelo foram analisados vários outros possíveis, com a (onde a) escolha do mais adequado. Para essa escolha baseou-se nos

seguintes critérios: significância do efeito da regressão e não-significância dos desvios da regressão (falta de ajustamento) avaliadas pelo teste F; significância dos coeficientes das equações de regressão testados pelo teste "t"; e, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) acima de 80%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

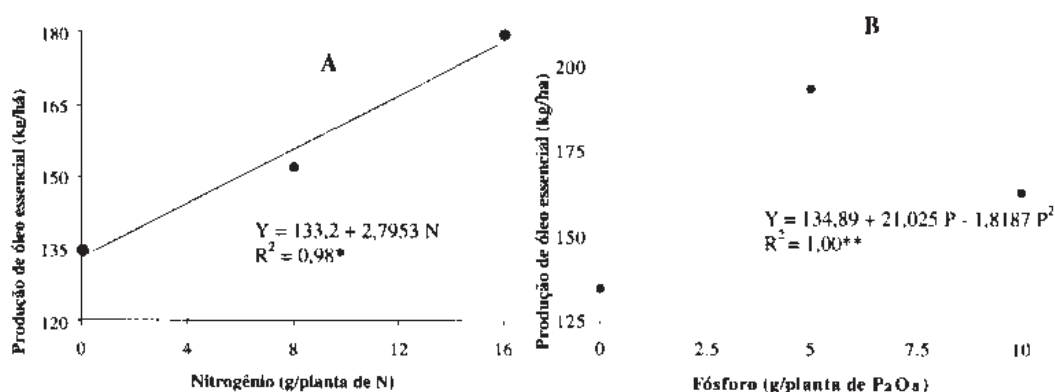
### Ensaio em Solo que Recebeu Calagem

Na produção de matéria seca de ramos mais folhas (MSRF), observou-se a significância dos efeitos do fósforo ( $P < 0,01$ ) e do potássio ( $P < 0,05$ ), não havendo efeito do nitrogênio. O modelo de regressão ajustado está apresentado na Fig. 1. A produção de MSRF cresceu linearmente com as doses de K, enquanto que o fósforo promoveu efeito quadrático, sendo que o máximo MSRF (7402 kg/ha) obtido foi com a dose de 7,1 g/planta de  $P_2O_5$ , quando se utilizou a maior dose de potássio (10 g/planta  $K_2O$ ). Tal produtividade, quando comparada com a obtida na ausência de adubação com P e K (5244 kg/ha), indica que a adubação com P e K proporciona aumento de 41% na produtividade de biomassa seca.



**Fig. 1. Produção de matéria seca de ramos mais folhas de pimenta longa, em função das doses de fósforo e potássio, em solo que recebeu calagem. Rio Branco, AC. 1997 (\*\* significativo a 1%).**

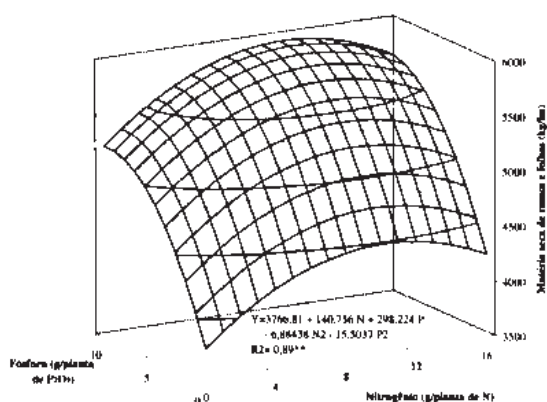
Para a produção de óleo essencial (OE), os efeitos do N, P e K não foram significativos. Apenas no desdobramento da interação N x P, verificou-se que, na ausência de adubação com P, as doses de nitrogênio promoveram aumento linear na produção de OE, enquanto que na ausência de N as doses de fósforo apresentaram efeito quadrático, sendo que a máxima produtividade (196 L/ha de óleo essencial) foi alcançada com a dose de 5,78 g/planta  $P_2O_5$  (Fig. 2).



**Fig. 2.** Produção de óleo essencial de pimenta longa ,em função das doses de nitrogênio, na ausência de fósforo (A); e das doses de fósforo, na ausência do nitrogênio (B), em solo que recebeu calagem. Rio branco, AC. 1997 (\*\*, \* significativos a 1% e 5%, respectivamente).

### Ensaio em Solo que não Recebeu Calagem

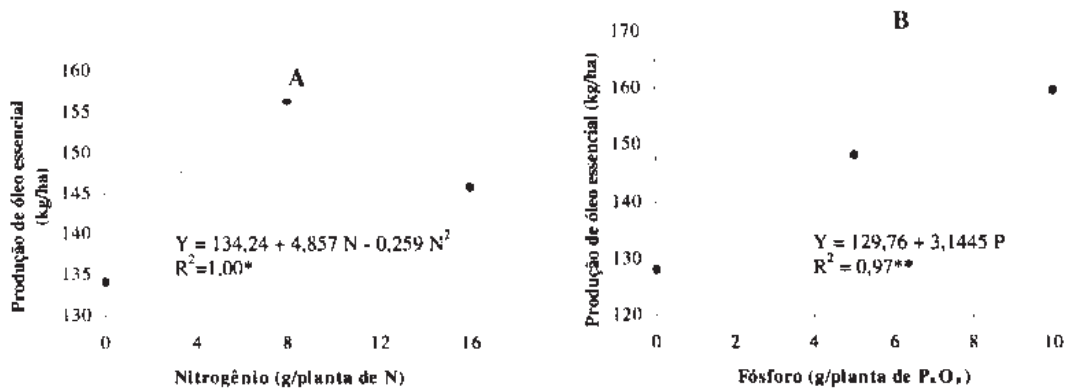
No experimento sem calagem, os efeitos do nitrogênio e do fósforo foram significativos a 1% de probabilidade para a produção de MSRF e não significativo para o potássio. Os dados de MSRF permitiram o ajuste do modelo de regressão apresentado na Fig. 3, em que a produção de MSRF foi independente das doses de potássio. As doses de N e P promoveram efeito quadrático na produção de MSRF, em que a resposta máxima (5920,4 kg/ha) seria obtida com a dose de 10,22 g/planta de N e 9,62 g/planta de  $P_2O_5$ .



**Fig. 3.** Produção de matéria seca de ramos mais folhas de pimenta longa, em função das doses de nitrogênio e fósforo, em solo que não recebeu calagem. Rio Branco, AC. 1997 (\*\* significativo a 1%).



Na produção de óleo essencial apenas os efeitos do N e do P apresentaram efeito quadrático e linear significativo a 5% e 1%, respectivamente, não sendo verificada nenhuma interação significativa. Pela Fig. 4 verifica-se que a produção de OE aumentou linearmente com as doses de P, o que indica que não se utilizaram doses suficientes para se obter a produção máxima. Já o aumento das doses de nitrogênio apresentou efeito quadrático, em que a máxima produção seria obtida com a dose de 9,38 g/planta de N.



**Fig. 4. Produção de óleo essencial de pimenta longa em função das doses de nitrogênio (A) e (B), em solo que não recebeu calagem. Rio Branco, AC. 1997 (\*\*, \* significativos a 1 e 5%, respectivamente).**

Em ambos os ensaios, com ou sem calagem, a adubação com P foi a que apresentou efeito mais pronunciado no aumento da produção de MSRF, o que já era esperado devido ao baixo teor de fósforo do solo utilizado nos ensaios ( $P = 1,0 \text{ mg/dm}^3$ ). Segundo Malavolta et al. (1989) é comum verificar em solos com severa deficiência em um determinado nutriente, como nesse caso, resposta muito grande da planta quando da sua aplicação na adubação. O fósforo pode ser considerado um dos fatores mais limitantes para o desenvolvimento das culturas nos solos do Acre (Amaral & Souza, 1998), devendo receber atenção especial no manejo da adubação da pimenta longa, já que apresentou influência acentuada na produção de biomassa seca.

De maneira geral, as médias obtidas para as produções de MSRF e OE foram maiores no ensaio em que o solo foi calcareado (6451 kg/ha e 167 L/ha, respectivamente), que as obtidas no solo não calcareado (5003 kg/ha e 145 L/ha, respectivamente). Entretanto, as diferenças não foram de grande magnitude, principalmente para OE. As áreas de ocorrência natural de pimenta longa concentram-se no Vale do Rio Acre, sendo em sua maioria solos Podzólicos Vermelho-Amarelo e Podzólicos Amarelo distróficos, ácidos (Amaral & Souza, 1998; Neto et al., 1999); dessa forma é de se esperar que a espécie tenha uma certa tolerância ao cultivo em solos ácidos.

## CONCLUSÕES

1. O fósforo é o nutriente de efeito mais pronunciado no aumento da produção de matéria seca de ramos mais folhas de pimenta longa.
2. As doses de fósforo promovem efeito quadrático sobre a produção de matéria seca de ramos mais folhas, em solos com e sem calagem.
3. Em solo não calcareado, as doses de nitrogênio promovem efeito quadrático sobre as produções de matéria seca de ramos mais folhas e de óleo essencial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, E.F. do; SOUZA, A.N. de. **Avaliação da fertilidade do solo no sudeste acreano: o caso do PED/MMA no município de Senador Guiomard.** Rio Branco: EMBRAPA CPAF-Acre, 1998. 32p. (EMBRAPA CPAF-Acre. Documentos, 26).

BRASIL, E.C.; VIÉGAS, I. de J.M. **Efeito da adubação mineral na produção de matéria seca de pimenta longa (*Piper hispidinervum*).** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1998. 4p. (EMBRAPA/CPATU. Pesquisa em Andamento, 180).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** 4ª. Aproximação. Lavras, 1989. 176p.

FAGERIA, N.K.; STONE, L.F.; SANTOS, A.B. dos. **Maximização da eficiência de produção das culturas.** Brasília: CNPAF, 1999. 294p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

NETO, O.G. da R; OLIVEIRA Jr., R.C. de; CARVALHO, J.E.U. de; LAMEIRA, O.A.; SOUSA, A.R. de; MARADIAGA, J.B.G. **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos.** Brasília: IBAMA/CNPT, 1999. 78p.

PIMENTEL, F.A.; SOUSA, M. de M.M.; SÁ, C.P. de; CABRAL, W.G.; SILVA, M.R. da; PINHEIRO, P.S.N.; BASTOS, R.M. **Recomendações básicas para o cultivo da pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no Estado do Acre.** Rio Branco: EMBRAPA CPAF-Acre, 1998. 9p. (EMBRAPA CPAF-Acre. Circular Técnica, 28).

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DO ACRE – CPAF/AC. Rio Branco: EMBRAPA - CPAF/AC, 1992. 64 p. (Edição Especial).

SILVA, M.H.L. da . **Tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa, *Piper hispidinervum* C. DC.** Rio de Janeiro: UFRRJ, 1993. 87p. Tese de Mestrado.