

Densidades de semeadura, níveis de adubação NPK e calagem para o feijoeiro (cv. Iapar 81) em latossolo argiloso de Ponta Grossa – Pr

Sowing densities and NPK and liming rates for common bean (cv. Iapar 81) on clayey latosol of Ponta Grossa, Parana State, Brazil

Antonio Barbara de Souza^{1*}; Messias José Bastos de Andrade²;
Vandeir Gregório Alves³; Fernando Bauml Campagnoli⁴

Resumo

Com o objetivo de estudar o comportamento de populações de plantas, níveis de adubação NPK e calagem mais adequados à cultura do feijoeiro cv. IAPAR 81, foi conduzido um experimento de campo em um Latossolo argiloso localizado em Ponta Grossa – PR, na safra das águas 2001/02. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em arranjo fatorial 4 x 4 envolvendo quatro populações de plantas (100, 200, 300 e 400 mil plantas ha⁻¹) e quatro níveis de adubação e correção (0,0 ; 0,5; 1,0 e 1,5 das doses de fertilizantes e calcário recomendadas), com quatro repetições. Concluiu-se que no solo estudado, tanto a adubação e calagem como o aumento da população de plantas são estratégias eficientes para a obtenção de maior rendimento de grãos do feijoeiro cv. IAPAR 81. A máxima eficiência econômica foi obtida com quantidades de fertilizantes e calcário equivalentes às doses oficialmente recomendadas para a região.

Palavras-chave: População de plantas, fertilização, correção do solo, *Phaseolus vulgaris*, sistemas de produção.

Abstract

With a view to studying the most adequate plant populations and levels of fertilization and liming to the bean crop cultivar IAPAR 81, a field experiment was conducted on a clayey Latosol of Ponta Grossa, Paraná State, Brazil, at the summer sowing season. The experimental design was randomized blocks in a 4 x 4 factorial scheme involving four plant populations (100, 200, 300 and 400 thousand plants ha⁻¹) and four rates of fertilization and liming (0.0; 0.5, 1.0 and 1.5 of the recommended doses) with four replicates. Plant height, grain yield, pod number per plant, grain number per pod and 100 grain-weight were determined. It follows that both, fertilization plus liming and high plant population resulted into higher yields. The maximum economical efficiency was obtained from fertilizer and limestone amounts equivalents to those of the reference dose.

Key words: Plant population, fertilization, soil liming, *Phaseolus vulgaris*, cropping system.

¹ Eng.º Agr., DSc, Professor Adjunto do Departamento de Solos e Eng. Agrícola da UEPG, C. Postal 192/3, dsolos@uepg.br; 84030-900, Ponta Grossa, PR. Doutorado em Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras.

² Eng.º Agr., DSc, Bolsista do CNPq, Professor Adjunto do Departamento de Agricultura (DAG) da UFLA. Caixa Postal 37, 37 200-000, Lavras-MG.

³ Eng.º Agr., MSc, DAG da UFLA. Caixa Postal 37.

⁴ Eng.º Agr., MSc, DAG da UFLA. Caixa Postal 37.

* Autor para correspondência.

Introdução

A produtividade de feijão no Estado do Paraná, na safra 2000/2001, foi da ordem de 470 mil toneladas, em uma área de aproximadamente 424 mil ha (BORGES, 2001), determinando uma média de cerca de 900 kg ha⁻¹.

Muitos fatores podem determinar baixa produtividade do feijoeiro, incluindo desde problemas políticos até problemas técnicos, que englobam geração, difusão e aplicação de conhecimentos (ROSOLEM, 1987). Entre os fatores de ordem técnica, o emprego racional de fertilizantes e o uso de populações de plantas adequadas à realidade socio-econômica e edafoclimática do produtor podem ser alternativas importantes para amenizar o problema. Embora estes fatores devam ser, preferencialmente, estudados em conjunto, a literatura é relativamente escassa a este respeito.

A recomendação do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (EMBRAPA, 1982) para a cultura preconiza o espaçamento de 0,5 m entre linhas, com distribuição de 10 a 15 sementes por metro, correspondendo a populações de 200 a 300 mil plantas ha⁻¹. No Paraná as melhores produções são obtidas quando são usados espaçamentos de 0,40 a 0,60 m entre linhas e densidades de 10 a 15 plantas por metro, o que equivale a populações de 167 a 375 mil plantas por hectare (FARIA, 1980). É preciso deduzir que tais recomendações devem ser acompanhadas de um conjunto de melhorias no ambiente, principalmente adubação e calagem, o que foge da realidade da maioria dos agricultores. É muito freqüente se observar o emprego de populações menores (VIEIRA et al., 1988). Além disso, tratam-se de sugestões muito genéricas, com variações de 50 a 125% entre os extremos das populações recomendadas.

Na região Centro-Sul do Estado, atualmente responsável por 45% da área plantada no Paraná (BORGES, 2001), caracterizações de sistemas agrícolas predominantes entre pequenos e médios produtores (VIEIRA et al., 1987; VIEIRA et al.,

1988) revelaram que mais de 80% das áreas das propriedades foram cultivadas com milho e, ou feijão, em solos de baixa aptidão agrícola; que havia emprego de subdosagens ou ausência de fertilizantes e calcário, na maioria das áreas cultivadas; e que a população média era de 141 mil feijoeiros ha⁻¹, com produtividade equivalente à média do Estado. Dados mais recentes informam que embora 74% dos produtores regionais realizem a calagem e 64% deles efetuem análise de solo periodicamente, apenas 37% utilizam adubação de forma correta (BORGES, 2001).

Em Minas Gerais, alguns trabalhos envolvendo adubação e populações de feijoeiro têm mostrado que o incremento dos níveis de adubação aumentou o rendimento de grãos (SILVA, 1985; LIMA, 1982; PACHÊCO, 1993), enquanto o aumento da população causou redução na produtividade (SILVA, 1985). Estes trabalhos, apesar de abordarem os fatores adubação e população de plantas, além de suas possíveis interações, não tratam da relação custo/benefício, de forma a saber sobre a rentabilidade ou sustentabilidade da atividade, muito importante no caso do feijão, considerado cultura de alto risco face às adversidades climáticas e mercado oscilante. A cultura carece de estudos indicativos para os diversos extratos de agricultores e sistemas existentes, na busca dos pontos de equilíbrio entre fatores de produção que propiciem máxima produtividade, de forma social e economicamente apropriada. São poucos os trabalhos que abordam esta questão buscando avaliar as inter-relações destes fatores de produção em ambientes pouco ou não melhorados.

Neste sentido, Souza et al. (2002), trabalhando em um solo de baixa fertilidade em Lavras-MG, verificaram que no intervalo de 100 a 400 mil plantas por hectare o incremento da população não elevou o rendimento de grãos e que a dose de 1,34 vez as doses de referência de adubação e calagem no Estado levou às maiores produtividades e máxima eficiência econômica.

O objetivo do presente trabalho foi estudar populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro cultivar IAPAR 81, de forma a orientar técnicos e agricultores na definição de

número de plantas e níveis de fertilizantes, biológica e economicamente mais promissores, em um Latossolo argiloso de Ponta Grossa-PR, na safra das águas 2001/2002.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido a campo na safra das “águas” 2001/2002, em um Latossolo argiloso (Tabela 1), em área do Seminário Cavanis, Ponta Grossa, Estado do Paraná.

Tabela 1. Resultados das análises química e granulométrica de amostras do solo empregado (0–20 cm de profundidade). Seminário Cavanis, Ponta Grossa, PR, 2001/02⁽¹⁾.

Características	Valores	Características	Valores
pH (em CaCl ₂)	5,0	t (cmol _c dm ⁻³)	6,5
P (mg dm ⁻³)	1,4	T (cmol _c dm ⁻³)	13,1
K (cmol _c dm ⁻³)	0,2	m (%)	1,5
Ca (cmol _c dm ⁻³)	3,9	V (%)	48,7
Mg (cmol _c m ⁻³)	2,3	C (g dm ⁻³)	23,0
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,1	Areia (g Kg ⁻¹)	68
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	6,69	Limo (g Kg ⁻¹)	182
S (cmol _c dm ⁻³)	6,36	Argila (g Kg ⁻¹)	750

⁽¹⁾Análises realizadas no laboratório do Departamento de Ciência do Solo e Eng. Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

O delineamento experimental foi blocos casualizados, com 4 repetições e arranjo fatorial 4 x 4, envolvendo quatro populações (100, 200, 300 e 400 mil plantas ha⁻¹) e quatro níveis de adubação e calagem (0, 0,5, 1,0 e 1,5 vez as doses de fertilizantes e calcário recomendadas). O nível 1,0 correspondeu à necessidade de calagem determinada pelo método da elevação da saturação por bases (RAIJ, 1981), considerando-se $V_2 = 60\%$ e à adubação de plantio recomendada por Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC (1994) em função da análise do solo (Tabela 1) e equivalente a 20 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de K₂O. O calcário usado revelou PRNT = 81,90%, 95,74% de reatividade, 26,50% de CaO e 20,20% de MgO. Utilizaram-se como fontes os fertilizantes sulfato de amônio (20% de N), superfosfato simples (18% de P₂O₅) e cloreto de potássio (58% de K₂O).

A cultivar de feijoeiro empregada, IAPAR 81, possui grão tipo carioca, hábito de crescimento indeterminado tipo II, ciclo normal, resistência à ferrugem e mosaico-comum, moderada resistência à antracnose e oídio e é recomendada para o estado do Paraná (EMBRAPA, 1998).

A área vinha sendo cultivada com milho há cinco anos. O preparo do solo consistiu em aração e gradagem, mais uma capina manual antes da semeadura. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, perfazendo 10m² de área total. Como área útil foram consideradas as duas fileiras centrais, ou 5m². As densidades de semeadura foram adequadas para proporcionarem, após o desbaste, as populações desejadas.

As plantas foram mantidas livres de invasoras através de capina manual realizada aos 17 dias após a emergência - DAE. Foram avaliados a altura de plantas, o rendimento de grãos e os seus componentes primários (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de cem grãos). Após a tabulação dos dados, procedeu-se à análise de variância. Nos casos de significância de um dos fatores, recorreu-se à análise de regressão (BANZATO; KRONKA, 1992), representando as equações através de curvas.

Os resultados do ensaio foram submetidos ainda a uma apreciação econômica com base nos custos

dos fertilizantes e corretivos, considerando-se as demais despesas como comuns a todos os tratamentos. Esta apreciação baseou-se na estimativa das seguintes variáveis, correspondentes a cada dose de fertilizante mais calcário: custo efetivo do fertilizante mais calcário, produtividade de grãos, renda bruta e margem bruta. Considerou-se como custo efetivo o produto do preço do fator variável no ensaio (fertilizante e calcário) pela quantidade a ser aplicada. Assim, neste estudo, o custo efetivo do fertilizante mais calcário foi obtido multiplicando-se os preços unitários desses insumos pelas quantidades que seriam efetivamente gastas em cada tratamento para um hectare de lavoura. A produção de grãos correspondente a cada dose dos insumos foi estimada através da equação de regressão ajustada, e foi expressa em kg ha⁻¹. A renda bruta, que consiste no produto entre o preço e a quantidade produzida em cada dosagem aplicada foi expressa em R\$ ha⁻¹, e calculada a partir do preço da saca de feijão no mesmo mercado de Ponta Grossa, em agosto de 2003. Finalmente, a margem bruta

foi estimada, para cada tratamento, pela expressão $MB = P_y Y - P_{x_1} X_1 - P_{x_2} X_2$, onde: MB = margem bruta (R\$ ha⁻¹); P_y = preço do feijão (R\$ kg⁻¹); Y = produção de feijão (kg ha⁻¹); X₁ = dosagem de fertilizante (kg ha⁻¹); X₂ = dosagem de calcário (kg ha⁻¹); P_{x₁} = preço do fertilizante (R\$ kg⁻¹); P_{x₂} = preço do calcário (R\$ kg⁻¹).

Resultados e Discussão

A análise de variância mostrou que, a julgar pelos valores do coeficiente de variação, foi boa a precisão experimental (Tabela 2). Detectou-se efeito significativo dos níveis de adubação e calagem sobre a altura de planta, número de vagens por planta e rendimento de grãos. As populações, por sua vez, influenciaram a altura de planta, o número de vagens por planta e a massa de cem grãos, resultando em efeito significativo também sobre a produtividade. A interação entre os fatores não foi significativa.

Tabela 2. Valores médios da altura de planta e do rendimento de grãos e seus componentes primários em função de níveis de adubação e calagem e populações de plantas. Águas 2001/2002, Seminário Cavanis, Ponta Grossa-PR.

Fatores	Altura (cm)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Vagens planta	Grãos vagem	Peso cem grãos (g)
Adubação:					
0	28,3	816	5,7	4,2	21,9
0,5	41,1	1232	8,2	4,4	21,8
1,0	46,6	1403	9,6	4,4	23,1
1,5	47,4	1501	9,6	4,3	22,4
Populações:					
100 mil ha ⁻¹	45,0	997	12,1	4,2	21,5
200 mil ha ⁻¹	41,7	1251	8,2	4,4	21,7
300 mil ha ⁻¹	38,4	1301	7,1	4,2	22,4
400 mil ha ⁻¹	38,3	1404	5,8	4,3	23,4
Médias	40,9	1238	8,3	4,3	22,2
CV(%)	11,90	17,51	20,38	7,78	7,86

A produtividade média de grãos do experimento (Tabela 2), foi superior à média estadual na mesma safra, que se situou em torno de 1060 kg ha⁻¹ (BORGES, 2001). O incremento dos níveis de adubação e calagem possibilitou aumento quadrático significativo da altura de planta (Figura 1) e do número de vagens por planta (Figura 2), provavelmente em

função da maior disponibilidade de nutrientes, a qual deve ter alterado, inclusive, as relações fonte-dreno, permitindo maior vingamento de flores e, ou vagens. O aumento dos valores destas características resultou também em aumento quadrático do rendimento de grãos (Figura 3), sendo que a dose de corretivos e fertilizantes correspondente à máxima produtividade foi equivalente a 1,44 vez a dose de referência.

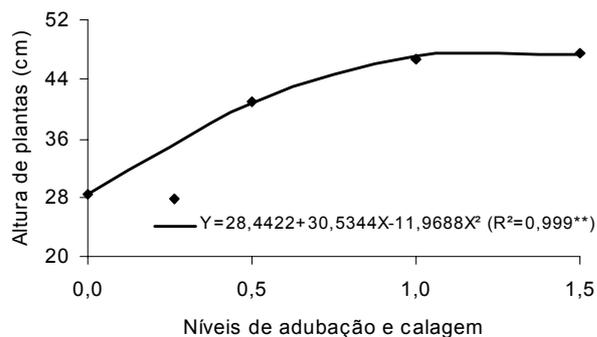


Figura 1. Altura de plantas de feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de níveis de adubação e calagem. Seminário Cavanis, Ponta Grossa, PR, 2001/02 (médias de quatro populações).

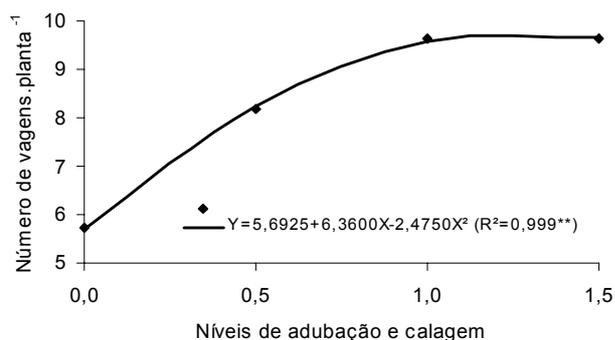


Figura 2. Número de vagens planta⁻¹ do feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de níveis de adubação e calagem. Seminário Cavanis, Ponta Grossa-PR, 2001/02 (médias de quatro populações).

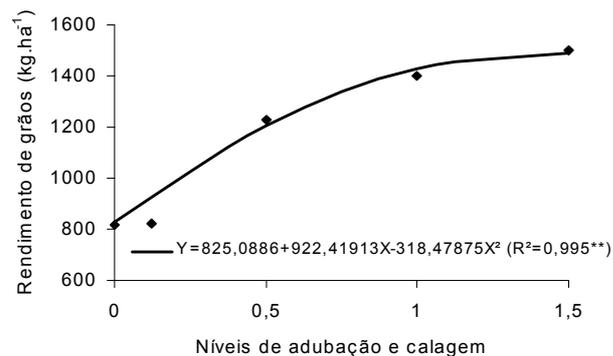


Figura 3. Rendimento de grãos do feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de níveis de adubação e calagem. Seminário Cavanis, Ponta Grossa-PR, 2001/02 (médias de quatro populações).

Por outro lado, o incremento das populações no intervalo de 100 a 400 mil plantas ha⁻¹ reduziu a altura de planta (Figura 4) e o número de vagens por planta

(Figura 5). Este comportamento da altura de plantas difere dos resultados de Valério, Andrade e Ferreira (1999), os quais relacionaram maior população com maior a altura, devido maior competição por luz, mas é concordante com os de Souza et al. (2002). De acordo com estes últimos autores, estas diferenças podem ser creditadas às diferentes condições de fertilidade dos solos empregados.

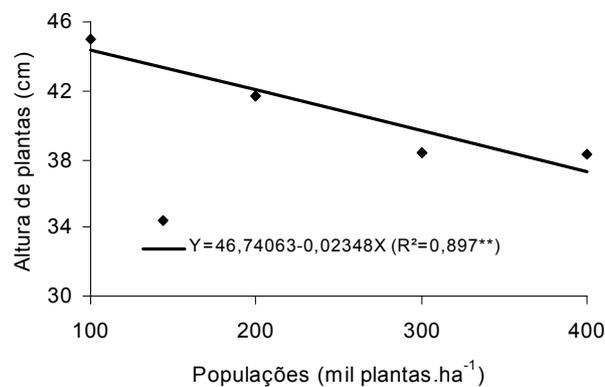


Figura 4. Altura de plantas de feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de de populações de plantas. Seminário Cavanis, Ponta Grossa, PR, 2001/02 (médias de quatro níveis de adubação e calagem).

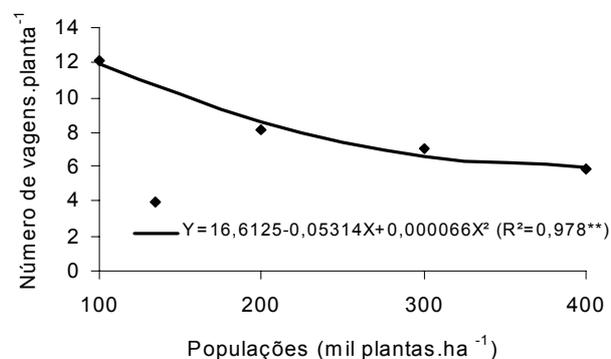


Figura 5. Número de vagens planta⁻¹ do feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de populações de plantas. Seminário Cavanis, Ponta Grossa, PR, 2001/02 (médias de quatro níveis de adubação e calagem).

A redução do número de vagens por planta nas maiores populações foi de pequena magnitude e, por isto, não impediu que houvesse aumento linear do rendimento de grãos com o incremento da população (Figura 6). Este comportamento da produtividade contraria resultados experimentais como os de Souza

et al. (2002) em Lavras-MG, e pode ser explicado pela maior fertilidade e melhor disponibilidade de água na região de Ponta Grossa durante o ciclo cultural. Este raciocínio também é partilhado por Faria (1980), para quem a população não deve ser alta em situações de limitação de solo ou água.

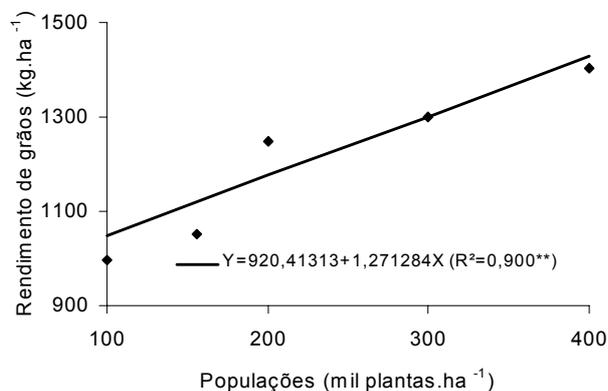


Figura 6. Rendimento de grãos do feijoeiro cv. IAPAR 81 em função de populações de plantas. Seminário Cavanis, Ponta Grossa, PR, 2001/02 (médias de quatro níveis de adubação e calagem).

Os resultados evidenciam ainda que, em casos de solos de baixa fertilidade natural como o do presente ensaio, a adubação a ser recomendada (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC, 1994) poderia ser aumentada em pelo menos

44%, para que os máximos rendimentos fossem alcançados. A recomendação, entretanto, não poderá ser preconizada sem uma adequada análise do ponto de vista econômico.

Conforme já mencionado, à exceção do consumo de fertilizante mais calcário, os demais custos operacionais foram considerados comuns a todos os tratamentos. Partindo-se desta pressuposição, o custo efetivo por hectare das doses de fertilizante mais calcário de cada tratamento do ensaio é apresentado na Tabela 3, juntamente com a produção estimada, a renda bruta obtida, a margem bruta calculada e a diferença entre essa margem e a aquela referente à testemunha.

Em primeiro lugar, deve ser mencionado que o ponto de máxima eficiência física, ou seja, a dose 1,44 de insumos proporcionou a máxima produção, estimada em 1492,98 kg ha⁻¹ (Figura 3) e renda bruta equivalente a R\$1492,98 ha⁻¹ (Tabela 3). No que diz respeito à margem bruta, entretanto, verificou-se que o maior valor foi propiciado pelo nível 1 ou adubação de referência (R\$1141,70 ha⁻¹), a qual superou aquela correspondente à dose 1,44 (R\$1076,36 ha⁻¹). Este resultado confirma que a máxima eficiência física (ou técnica) não correspondeu à máxima eficiência econômica, com a qual se busca otimizar o uso de insumos, minimizando, ao mesmo tempo, os riscos de produção e comercialização.

Tabela 3. Custo efetivo das doses de fertilizantes mais calcário, produção estimada, renda e margem bruta e diferença de margem em relação à testemunha. Águas 2001/2002, Seminário Cavanis, Ponta Grossa-PR.

Especificação	Doses de fertilizantes mais calcário				
	0	0,5	1,0	1,44	1,5
Custo fertil.+calcário (R\$ ha ⁻¹)*	0	143,66	287,33	416,62	430,99
Produção estimada (kg ha ⁻¹)	825,09	1206,68	1429,03	1492,98	1492,14
Renda bruta (R\$ ha ⁻¹)**	825,09	1206,68	1429,03	1492,98	1492,14
Margem bruta (R\$ ha ⁻¹)	825,09	1063,02	1141,70	1076,36	1061,15
Diferença de margem em relação à testemunha (R\$ ha ⁻¹)	0	237,93	316,61	251,27	236,06

*Preços (R\$ kg⁻¹) no mercado local de Ponta Grossa em outubro 2003, segundo DERAL/SEAB (sulfato de amônio: 0,51; superfosfato simples; 0,40; cloreto de potássio: 0,66 e calcário dolomítico: 0,04).

**Cotação do feijão Carioca em Ponta Grossa, agosto de 2003: R\$1,0 kg⁻¹.

Do ponto de vista econômico, portanto, apesar do maior rendimento propiciado pela dose 1,44, a dose de referência seria a mais adequada, indicando, pelo menos nas condições prevaletentes no presente

estudo, uma margem bruta superior àquela correspondente à eficiência técnica. Este mesmo resultado foi encontrado por Souza et al. (2002), trabalhando com um Podzólico Vermelho Amarelo no município de Lavras-MG.

De uma maneira geral, portanto, verificou-se que o aumento dos níveis de adubação e calagem resultou em maiores rendimentos de grãos, confirmando a importância dessas duas tecnologias para o aumento da produtividade da cultura em solos de baixa fertilidade e referendando, de certa forma, a dose de referência (dose 1) como adequada para recomendação aos agricultores.

Conclusões

No solo estudado, tanto a adubação e calagem como o aumento da população de plantas são estratégias eficientes para a obtenção de maior rendimento de grãos do feijoeiro cv.IAPAR 81.

A máxima eficiência econômica foi obtida com quantidades de fertilizantes e calcário equivalentes às doses oficialmente recomendadas para a região.

Agradecimento

Ao Padre Paulo, do Seminário Cavanis, em Ponta Grossa-PR, pela cessão da área onde o experimento foi conduzido e ao Sandini, da Macrofertil pela doação dos fertilizantes empregados.

Referências

BANZATO, D. A.; KRONKA, S do N. *Experimentação agrícola*. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247p.

BORGES, M. A. B. Avaliação tecnológica da cultura do feijão no estado do Paraná: Extensão. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE FEIJÃO E REUNIÃO ANUAL PARANAENSE DE FEIJÃO, 5., 2001, Londrina. *Anais...* Londrina: Iapar, 2001. p.29-43.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. *Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 3. ed. Passo Fundo: SBSC-Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Recomendações técnicas para a cultura de feijão com irrigação suplementar*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. 21p. (Circular Técnica, 12).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Cultivares de feijão recomendadas para plantio no ano agrícola 1998/99*. Goiânia: EMBRAPA, 1998. 29p. (Informativo Anual das Comissões Técnicas Regionais de Feijão, 6).

FARIA, R. T. Espaçamento e densidade. In.: IAPAR. *Cultura do feijão no estado do Paraná*. Londrina, 1980. p.25-26. (Circular Técnica, 18).

LIMA, A. A. *Resposta de variedades de feijão (Phaseolus vulgaris L.) a espaçamentos e níveis de adubação*. 1982. 57f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1982.

PACHÊCO, R. G. *Efeitos de espaçamento e adubação sobre dois cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.)* 1993. 64f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

RAIJ, B. van. *Avaliação da fertilidade do solo*. Piracicaba: Potafos, 1981. 142p.

ROSOLEM, C. A. *Nutrição e adubação do feijoeiro*. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 93p. (Boletim Técnico, 8).

SILVA, D. B. *Efeitos de populações de plantas, adubação e variedades sobre a produtividade do feijoeiro comum (Phaseolus vulgaris L.)*. 1985. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1985.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; MUNIZ, J. A.; REIS, R. P. Populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) em um solo de baixa fertilidade. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.1, p.87-98, jan./fev., 2002.

VALÉRIO, C. R.; ANDRADE, M. J. B.; FERREIRA, D. F. Comportamento das cultivares de feijão Aporé, Carioca e Pérola em diferentes populações de plantas e espaçamentos entre linhas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.23, n.3, p.515-528, jul./set. 1999.

VIEIRA, A. M.; SOUZA, A. B.; FASIABEN, M.C.R.; MAN YU, C.; MIRANDA, M.; MARCHIORO, N. P. X.; RODRIGUES, A. S.; MACHADO, M. L. S. *Caracterização dos sistemas de produção agrícolas predominantes na região Centro-Sul do Paraná*. Ponta Grossa: IAPAR/Polo, 1988. 327p. (Mimeografado).

VIEIRA, A. M.; SOUZA, A. B. de; MORETTO, A. C.; UBUCATA, I. F.; TORNERO, M. T. *Caracterização do quadro agrícola do município de Rio Azul, PR.: diagnóstico preliminar voltado ao direcionamento das ações da pesquisa agrícola em sistemas integrados de produção*. Londrina: IAPAR, 1987. 103p.

