



# Resposta do feijoeiro à adubação foliar com biofertilizantes<sup>1</sup>

Eloi Erhard Scherer<sup>2</sup>

**Resumo** – Recentemente têm surgido no mercado vários tipos de fertilizantes foliares. Alguns desses, denominados de biofertilizantes, são formulados utilizando produtos naturais disponíveis nas propriedades rurais. Com o objetivo de avaliar alguns biofertilizantes disponíveis no comércio local ou produzidos na propriedade, foi conduzida uma série de experimentos, a campo, com a cultura do feijoeiro. O estudo foi realizado de 2001 a 2003 nos municípios de Chapecó e Guatambu, Região Oeste de Santa Catarina, em Latossolo Vermelho distroférico típico, sob plantio direto. Foram avaliados os produtos Super Magro, Biosol, Leader, uréia caseira e urina de vaca, aplicados nas concentrações de 1% a 5%, conforme recomendação. Estes produtos foram aplicados em três épocas: 21, 35 e 49 dias após a emergência das plantas. Não houve resposta do feijoeiro à aplicação foliar de biofertilizantes quando foi realizada adubação com cama de aviário na semeadura. Porém, verificou-se resposta positiva à utilização foliar de biofertilizantes, quando não foi utilizado adubo na semeadura do feijão.

**Termos para indexação:** *Phaseolus vulgaris*, nutrição, agroecologia, produção orgânica.

## Common bean responses to leaf biofertilizer application

**Abstract** – In recent years there has been a great proliferation of foliar liquid fertilizer in the agricultural market. Many of these products that are commonly used for organic farming can be produced at the farms. The aim of this research was to evaluate the effects of leaf biofertilizers application on the growth and grain yield of common bean. This study was carried out in Western Santa Catarina, Brazil, on a clayey Oxisol (Latossolo Vermelho distroférico típico), under no tillage system, from 2001 to 2003. Five leaf biofertilizers (Super Magro, Biosol, Leader, home made urea and cow urine) treatments were sprayed on common bean at three times (21, 35 and 49 days after plant emergence), at the concentration of 1% to 5%. Leaf fertilizing had no significant effect on bean grain yield when organic fertilizer (poultry house litter) was applied before seeding. The positive effects of leaf fertilizing on bean productivity were only evident when no poultry house litter was applied to the soil before seeding.

**Index terms:** *Phaseolus vulgaris*, agroecology, nutrition, organic production.

## Introdução

A cultura do feijoeiro possui grande importância socioeconômica para o Estado de Santa Catarina (Epagri, 1997) e, em especial, para a região oeste, onde representa uma das principais opções de renda para muitas das pequenas propriedades familiares (Testa et al., 1996).

Em função da grande disponibilidade de esterco animal na região (Scherer, 1998), um número cada vez maior de agricultores passou a

utilizar adubos orgânicos nos sistemas de produção com feijão e milho e com bons resultados em produtividade (Scherer & Bartz, 1981; Scherer, 1998) e redução dos custos de produção (Scherer, 1998).

Além da adubação orgânica para adição dos nutrientes ao solo, alguns produtores passaram a utilizar também biofertilizantes líquidos, que, de modo geral, são produzidos na propriedade com esterco, urina animal e outros aditivos, disponíveis na propriedade

ou em casas que vendem insumos naturais (Centro de Agricultura Ecológica, 1997). Estes biofertilizantes são normalmente aplicados via foliar (Verona et al., 2003; Scherer et al., 2003a; Bio-Gärtner, 2005) ou misturados aos substratos na produção de mudas de hortaliças (Aldrighi et al., 2003; Santos et al., 2003).

Os ensaios realizados no Sul do Brasil e em outras regiões têm apresentado respostas variáveis à utilização de caldas e biofertilizantes

Aceito para publicação em 16/8/05.

<sup>1</sup>Trabalho financiado com recursos do CNPq.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0615, e-mail: escherer@epagri.rct-sc.br.

em culturas anuais. Scherer et al. (2003b) e Verona et al. (2003) constataram que a utilização de biofertilizantes na cultura do morangueiro não trouxe grandes benefícios à cultura nos sistemas de produção utilizados. No geral, os resultados com resposta positiva indicam que os biofertilizantes podem ser utilizados com sucesso, principalmente como complemento à adubação orgânica (Bio-Gärtner, 2005; Scheller, 1999; Aldrighi, et al., 2003) ou para suprir alguns micronutrientes essenciais (Bio-Gärtner, 2005), que são exigidos em menores quantidades pela cultura. Além disso, a sua utilização em sistemas agroecológicos é indicada para o controle de pragas e doenças (Centro de Agricultura Ecológica, 1997) ou como bioestimulante (Chaboussou, 1987).

Diversos sistemas agroecológicos de produção desenvolvidos e utilizados por agricultores na cultura do feijoeiro são, na visão deles, altamente produtivos, porém, muitas das tecnologias utilizadas nestes sistemas ainda não têm sua eficiência comprovada pela pesquisa. A falta de informação, por causa da carência de pesquisa voltada à produção orgânica, induz o agricultor a experimentar qualquer alternativa de adubação para garantir altas produtividades e boa qualidade dos alimentos. Isto também acontece com a cultura do feijoeiro.

Visando obter informações sobre algumas das tecnologias de adubação utilizadas em sistemas agroecológicos de produção, foram conduzidos experimentos para comprovar a eficiência dos biofertilizantes mais utilizados na cultura do feijoeiro.

## Material e métodos

A pesquisa constou de sete experimentos de campo com a cultura do feijoeiro, conduzidos no período de 2001 a 2003 (safra e safrinha). Cinco destes no município de Guatambu, SC e dois no município de Chapecó, SC. O solo, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico – Lvdfl, apresentou antes da instalação dos experimentos de Guatambu e Chapecó as seguintes características químicas, respectivamente: pH em água = 5,6

e 5,8; matéria orgânica = 3,4% e 3%; P = 42 e 12mg/L, K = 148 e 102mg/L, Ca = 5,6 e 4,2cmol/L, Mg = 2,8 e 2,2cmol/L, Zn-disponível = 3,6 e 1,2mg/L e Cu-disponível = 1,8 e 1,4mg/L, determinados segundo Tedesco et al. (1995).

Nos cinco experimentos de Guatambu e no experimento conduzido na safrinha de 2003, em Chapecó, foram avaliados, além da testemunha, quatro adubos foliares: Super Magro, uréia caseira, Biosol e Leader, aplicados nas concentrações 5%, 5%, 1,5% e 1%, respectivamente. A uréia caseira foi elaborada com 40kg de esterco bovino fresco, 4L de leite fresco, 15L de caldo de cana, 4kg de fosfato natural e 200L de água, em fermentação aberta. O Super Magro seguiu a metodologia descrita pelo Centro de Agricultura Ecológica (1997). O Biosol é um produto comercial à base de melaço de cana, enriquecido com macro e micronutrientes. O Leader também é um produto comercial à base de aminoácidos, extrato de algas marinhas e enriquecido com macronutrientes. Todos os produtos, com exceção do Leader, que foi aplicado somente na primeira época, foram aplicados em três épocas: 21, 35 e 49 dias após a emergência das plantas. Na safrinha de 2003 o Leader também foi aplicado em três épocas. Os experimentos foram instalados sempre em novo local, em áreas adjacentes em um sistema de rotação com a cultura do milho. Nestes experimentos foram utilizados o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições e as cultivares Carioca e Carioca Precoce, em Guatambu, e TPS Nobre, em Chapecó.

Antes da implantação dos experimentos, a área de Guatambu recebeu uma adubação básica com esterco de aves (cama de aviário) nas doses 4, 2 e 2t/ha, base seca, em 2001, 2002 e 2003, respectivamente. A área de Chapecó (safrinha de 2003) também recebeu 2t/ha de esterco. Em média, o esterco de aves apresentou 3,6% de N, 3,8% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3,2% de K<sub>2</sub>O, 4,1% de Ca e 1,1% de Mg.

Em um experimento conduzido na safra de 2003, em Chapecó, foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com disposição das parcelas em faixas e seis repetições. Nas

faixas, foram avaliadas as cultivares SCS 202-Guará e IPR 88 Uirapuru e nas subparcelas, quatro adubos foliares: Biosol, Super Magro, uréia caseira e urina de vaca, todos aplicados na concentração de 5% e em cinco épocas: 21, 28, 35, 56 e 63 dias após a emergência das plantas. Neste experimento não foi usado esterco na adubação de base, somente adubação verde com nabo forrageiro e, anteriormente, crotalária. Tratava-se de uma área em transição da agricultura tradicional para a orgânica.

A semeadura do feijão foi realizada em linhas espaçadas em 45cm, com 12 plantas/m (após o desbaste). A produção de grãos foi avaliada mediante colheita de quatro linhas centrais de 5m e os valores foram corrigidos para umidade padrão de 13%. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações do sistema de produção da cultura (Epagri, 1997), com capinas manuais, sem utilização de agroquímicos. Para o controle de pragas, quando necessário, foi utilizado óleo de Neem e *Bacillus thuringiensis* somente no experimento de Chapecó (safrinha de 2003). Por causa da severidade do ataque com vaquinha (*Diabrotica speciosa*) foi utilizado um inseticida piretróide.

Para aspergir as soluções com os biofertilizantes utilizou-se pulverizador costal e uma vazão de 200L/ha, aplicando-se os produtos sempre nas primeiras horas da manhã e em dias não-chuvosos.

Após tabulados, os dados de produção de grãos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias.

## Resultados e discussão

Os dados de produção de grãos dos cinco experimentos de Guatambu e do experimento conduzido na safrinha de 2003, em Chapecó, são apresentados na Tabela 1. A produção de grãos dos três anos, safra e safrinha, foi influenciada por fatores climáticos, principalmente por curtos períodos de estiagem, que ocorreram em algumas fases de desenvolvimento das plantas e que limitaram a produtividade da cultura. Observa-se que, de modo

geral, os tratamentos com adubação foliar não influenciaram positivamente a produção de grãos (Tabela 1), não diferindo significativamente da testemunha e nem entre si. Resultados semelhantes foram obtidos por Scherer & Hemp (1998).

Somente na safrinha de 2003 o tratamento com uréia caseira mostrou-se superior ao tratamento com Leader, mas sem diferir significativamente da testemunha. Esse fato aconteceu porque o fertilizante Leader quando aplicado na terceira época causou uma escaldadura nas folhas das plantas, o que mais tarde se refletiu na produção de grãos. Cabe esclarecer que essa época de aplicação tardia do adubo não é recomendada pelo fabricante.

Os resultados obtidos nos seis experimentos que receberam adubação com esterco de aves quando da implantação da cultura indicam que os nutrientes adicionados na adubação e a boa fertilidade do solo, verificada antes da instalação dos experimentos, foram suficientes para atender às necessidades nutricionais das plantas. Nessa condição, as aplicações foliares de biofertilizantes não influenciam positivamente a produtividade da cultura e, por isso, são dispensáveis.

Teoricamente, os biofertilizantes, que possuem em sua composição micronutrientes, poderiam suprir as necessidades das plantas com aplicações foliares, já que estes são requeridos em menores quantidades do que os macronutrientes que, de preferência, devem ser supridos via solo (Scheller, 1999; Sociedade..., 2004). Porém, como o solo das áreas experimentais já tinha teores de cobre e de zinco acima dos níveis de suficiência estabelecidos (Sociedade..., 2004), não haveria necessidade da adição desses nutrientes. Normalmente, os solos que receberam adubações com esterco apresentam na camada arável altos teores de zinco e cobre e outros micro e macronutrientes (Scherer & Nesi, 2004).

A produção de feijão do experimento da safra 2003, instalado em área sem a utilização de adubo na semeadura da cultura, é apresentada na Tabela 2. Pela análise estatística, houve diferenças significati-

Tabela 1. *Rendimento de grãos de feijão de seis experimentos conduzidos na safra e safrinha de 2001 a 2003 nos municípios de Guatambu e Chapecó. Média de quatro repetições. Epagri/Cepaf, 2005<sup>(1)</sup>*

Produto	Safrinha <sup>(2)</sup> 2001	Safra <sup>(2)</sup> 2001	Safrinha <sup>(3)</sup> 2002	Safra <sup>(3)</sup> 2002	Safrinha <sup>(4)</sup> 2003	Safra <sup>(4)</sup> 2003
.....kg/ha.....						
Testemunha	1.598 a	1.347 a	1.589 a	2.010 a	2.136 ab	1.284 a
Super Magro	1.457 a	1.564 a	1.617 a	2.060 a	2.248 ab	1.227 a
Biosol	1.782 a	1.405 a	1.635 a	1.962 a	2.290 ab	1.293 a
Leader	1.581 a	1.402 a	1.637 a	1.851 a	1.920 b	1.315 a
Uréia caseira	1.688 a	1.574 a	1.508 a	2.175 a	2.529 a	1.276 a
C.V. %	13,75	11,57	10,88	11,57	8,39	17,29

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras iguais, comparadas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

<sup>(2)</sup>Cultivar Carioca.

<sup>(3)</sup>Cultivar Carioca precoce.

<sup>(4)</sup>Cultivar Nobre.

Nota: C.V. = coeficiente de variação.

Tabela 2. *Rendimento médio de grãos das cultivares SCS 202-Guará e Uirapuru, obtido nos diferentes tratamentos com biofertilizantes na safra de 2003. Média de seis repetições e de duas cultivares. Epagri / Cepaf, 2005<sup>(1)</sup>*

Testemunha	Super Magro	Biosol	Uréia caseira	Urina de vaca
.....kg/ha de grãos.....				
1.617 b	1.835 ab	1.840 a	1.897 a	1.917 a

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

vas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos com biofertilizantes, sem haver efeito diferenciado entre cultivares. O efeito da interação entre cultivares e biofertilizantes não foi significativo. Desta forma, os resultados dos tratamentos com biofertilizantes são apresentados como valores médios das duas cultivares (Tabela 2).

A utilização de biofertilizantes em área não adubada, com exceção do Super Magro, apresentou acréscimo na produção de grãos de feijão em relação à testemunha. Resultados semelhantes foram obtidos por Aldrighi et al. (2003) com a utilização de biofertilizantes na produção de mudas de cebola.

Esse efeito diferenciado dos biofertilizantes no ensaio de Chapecó, em relação aos demais conduzidos em outras áreas, pode ser atribuído à não-utilização de esterco na implantação da cultura. Mesmo que

o solo tenha uma boa fertilidade normalmente há falta de nitrogênio, que deve ser adicionado via adubação (Scherer & Hemp, 1998). Provavelmente, parte das necessidades de nitrogênio foi suprida pelo nabo forrageiro, cultivado antes da semeadura do feijão, mas não foi suficiente para atender plenamente às necessidades da cultura. Segundo Lima et al. (2003), em sistemas agroecológicos, a adubação verde pode suprir até 65% das necessidades de nitrogênio do feijoeiro, diminuindo as exigências de adubação.

Outros fatores que podem ter contribuído para a resposta positiva da cultura aos biofertilizantes foi o maior número de aplicações, que antes era três e passou para cinco neste ensaio, e a maior concentração da calda utilizada, que antes variava de 1% a 5% e agora foi utilizada uma concentração única de 5%. Dessa forma, foram fornecidas maiores ►

quantidades de nutrientes e por maior período.

Observações realizadas durante o ciclo da cultura evidenciaram não haver efeito visual dos biofertilizantes sobre pragas e doenças. Na safrinha de 2003 houve uma alta infestação de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) no experimento de Chapecó, e para não se perder o estudo aplicou-se um inseticida químico (piretróide), prática não recomendada na agricultura orgânica. Ressalta-se que o ataque de insetos ocorreu logo após a aplicação dos biofertilizantes da primeira época e foi generalizado, sem diferença visual entre as parcelas e os tratamentos utilizados. Observações semelhantes foram realizadas por Scherer & Hemp (1998) nos cultivos de verão (feijão safrinha).

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Em sistemas orgânicos com utilização de esterco na adubação, a aplicação de biofertilizantes via adubação foliar na cultura do feijoeiro não aumenta a produtividade de grãos.

- A aplicação foliar de biofertilizantes influencia positivamente a produção de grãos quando a cultura do feijão não recebe adubação na semeadura.

## Agradecimento

Ao CNPq pelo aporte de recursos financeiros para execução dos experimentos no período de 2002 a 2004.

## Literatura citada

1. ALDRIGHI, C.B.; PAGLIA, A.G.; MORAES, R.D.; MORSELLI, T.B. G.A. Aptidão ao transplante de mudas de cebola produzidas com insumos orgânicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2003. CD-ROM.
2. BIO-GÄRTNER. Blattdüngung. Disponível em: <Http://www.bio-gaertner.de/Articles/II.> Pflanzen-allgemeine Hinweise/Verschiedenes/Blat... Acesso em: 01 abr. 2005.
3. CENTRO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA. *Biofertilizantes enriquecidos - caminho sadio da nutrição e proteção das plantas*. Ipê, RS, 1997. 24p.
4. CHABOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.
5. EPAGRI. *Recomendações técnicas para a cultura do feijão em Santa Catarina*. Florianópolis, 1997. 70p. (Epagri, Sistemas de Produção, 29).
6. LIMA, P.H.C.; ALMEIDA, F.S.; REISMANN, C.B.; WISNIEWSKY, C.; SOUZA, R.M. Contribuição da adubação verde em sistemas convencional e agroecológico da produção familiar de milho e feijão no Centro Sul do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2003. CD-ROM.
7. SANTOS, V.L.S.; FERNANDES, M.C.A.; MOREIRA, V.F.; CASTILHO, A.M.C.; CARVALHO, J.F. Efeitos do biofertilizante agrobio e de diferentes substratos na produção de mudas de alface, para cultivo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2003. CD-ROM.
8. SCHELLER, E. *Fundamentos científicos da nutrição vegetal na agricultura ecológica*. Botucatu, SP: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 1999. 78p.
9. SCHERER, E.E. *Utilização de esterco de suínos como fonte de nitrogênio: bases para adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho, em cultivos de sucessão*. Florianópolis: Epagri, 1998. 49p. (Epagri. Boletim Técnico, 99).
10. SCHERER, E.E.; BARTZ, H.R. *Adubação do feijoeiro com esterco de aves, nitrogênio, fósforo e potássio*. Florianópolis: Empasc, 1981. 15p. (Empasc. Boletim Técnico, 10).
11. SCHERER, E.E.; HEMP, S. Avaliação de adubos foliares químicos e biológicos na cultura do feijão. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 1., 1998, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó: Epagri, 1998. p.126-127.
12. SCHERER, E.E.; HEMP, S.; NESI, C.N. Avaliação de produtos biológicos para nutrição do feijoeiro via foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2003a. CD-ROM.
13. SCHERER, E.E.; NESI, C.N. Alterações nas propriedades químicas dos solos em áreas intensivamente adubadas com dejetos suínos. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., Lages, SC, 2004. *Anais...* Lages, SC: SBCS/Udesc, 2004. CD-ROM.
14. SCHERER, E.E.; VERONA, L.A.F.; SIGNOR, G.; VARGAS, R.; INNOCENTE, B. Produção agroecológica de morango no Oeste Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 16, n.1, p. 20-24, mar. 2003b.
15. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul/Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.
16. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2.ed. rev. ampl. Porto Alegre, RS: UFRGS/FA, 1995. 174p. (UFRGS. Boletim Técnico, 5).
17. TESTA, V.M.; NADAL, R. de; MIOR, L.C.; BALDISSERA, I.T.; CORTINA, N. *O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense: (Proposta para discussão)*. Florianópolis: Epagri, 1996. 247p.
18. VERONA, L.A.F.; SCHERER, E.E.; NESI, C.N.; SIGNOR, M.G. Avaliação de produtos alternativos em sistema de cultivo orgânico de morango. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2003. CD-ROM. ■