

CASTRO, R.L.; CASALI, V.W.D.; BARRELLA, T.P.; SANTOS, R.H.S.; CRUZ, C.D. Produtividade de cultivares de morangueiro em sistema de cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 227-230, abril/junho 2003.

Produtividade de cultivares de morangueiro em sistema de cultivo orgânico

Ricardo Lima de Castro; Vicente W. D. Casali; Tatiana P. Barrella; Ricardo H.S. Santos; Cosme Damião Cruz
UFV, Depto. fitotecnia, 36571-000 Viçosa-MG. E.mail: rcastro@bnet.com.br

RESUMO

Avaliou-se a produtividade de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.), cultivares Campinas, Dover e Princesa Isabel em sistema de cultivo orgânico sem e com adubação de cobertura, na perspectiva de utilizá-los em programas de melhoramento. O experimento, realizado na UFRV, consistiu do fatorial 3 x 3 em blocos casualizados (DBC) com cinco repetições. Os fatores estudados foram cultivares (Campinas, Dover e Princesa Isabel) e adubação de cobertura (sem adubação, com adubação sólida e com adubação líquida). O plantio foi feito em 16/05/00, em canteiros com 0,8 m de largura e espaçamento entre plantas de 0,4 x 0,4 m. Cada parcela compreendeu a área de 0,8 m x 1,6 m, contendo 4 plantas úteis e 8 plantas no total. O desempenho das cultivares foi avaliado entre 18/07 e 03/11/00. A adubação de cobertura não influenciou a produtividade das cultivares, provavelmente devido à fertilidade já disponível no solo em decorrência da adubação de plantio (40 t.ha⁻¹ de composto orgânico). A cultivar Dover foi a que apresentou maior número de frutos comerciáveis (média de 54,9 morangos.planta⁻¹), enquanto o peso total de morangos comerciáveis produzidos por 'Dover' (423,1 g.planta⁻¹) e 'Campinas' (331,8 g.planta⁻¹) não diferiram estatisticamente. 'Princesa Isabel' produziu frutos com peso médio significativamente maior (9,5 g). O desempenho das cultivares permite indicá-las como genitores em programas de melhoramento visando o cultivo orgânico.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duch., adubação orgânica, cultivares.

ABSTRACT

Yield of strawberry cultivar produced in an organic system

Yield of the strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) cvs. 'Campinas', 'Dover' and 'Princesa Isabel' was evaluated in organic system without and with covering manures, with the idea of using them in breeding programs. The experiment was conducted at the Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais State, Brazil, in a 3 x 3 factorial scheme in a randomized block design with five repetitions. The studied factors were: cultivars (Campinas, Dover and Princesa Isabel) and covering manures (without manure, with solid manure and with liquid manure). Each plot had an area of 1.28 m² with four useful plants and eight plants in the total. The planting date was on May 16th. 2000, in raised beds of 0.8 m width and 0.4 x 0.4 m plant spacing. The cultivars were evaluated from July 18th 2000 to Nov. 3rd. 2000. The covering manure didn't affect the productivity, probably due to the fertility already available in the soil due to the manuring of the planting area (40 t.ha⁻¹ of organic compost). A greater number of marketable berries (average of 54.9 berries.plant⁻¹) was detected in 'Dover'. However, the total weight of marketable berries of 'Dover' (423.1 g.plant⁻¹) and 'Campinas' (331.8 g.plant⁻¹) didn't differ significantly. The medium weight of fruits of 'Princess Isabel' was significantly greater (9.5 g). The cultivars are suitable as genitors in breeding programs with a view to organic production.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duch., organic manure, cultivars.

(Recebido para publicação em 03 de janeiro de 2002 e aceito em 08 de janeiro de 2003)

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é plantado em todos os continentes (Branzanti, 1989; Roudeillac, 1999) e seu cultivo é bastante desenvolvido em países como Estados Unidos, Espanha, Japão, Itália, Coréia do Sul e Polônia (Resende *et al.*, 1999). A grande popularidade se deve aos esforços dos melhoristas que, desde o século passado, têm desenvolvido cultivares adaptadas às mais diversas condições ambientais (Hancock *et al.*, 1996).

No Brasil, a produção de morangos se expande a cada ano, predominando o cultivo em pequenas propriedades rurais, com mão-de-obra familiar (Resende *et al.*, 1999). Os estados de

São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul são os maiores produtores, onde destaca-se o cultivo das cultivares Campinas, Dover e Princesa Isabel (Botelho, 1999; Cruz, 1999; Santos, 1999b). A cultivar Campinas, desenvolvida no IAC na década de sessenta, a partir do cruzamento entre as cultivares norte-americanas Donner e Tahoe, causou um salto na produtividade e qualidade dos morangos produzidos no país. Após trinta anos do lançamento, 'Campinas' ainda era a cultivar mais plantada nos principais estados produtores (Camargo & Passos, 1993) e continua tendo expressiva importância (Botelho, 1999; Cruz, 1999). 'Princesa Isabel' também foi de-

envolvida no IAC, na década de oitenta, e resultou do cruzamento entre as cultivares Alemanha e Jundiá e seus principais atributos referem-se à boa produtividade, precocidade, tamanho e textura dos morangos e facilidade de colheita (Campinas, 1989). A cultivar norte-americana Dover foi introduzida no Brasil visando amenizar os danos da flor-preta, atualmente, a principal moléstia da cultura, e seu cultivo vem se expandindo (Passos, 1999).

Devido à suscetibilidade das principais cultivares plantadas a diversas doenças e pragas (Paulus, 1990; Dias, 1999; Fadini & Alvarenga, 1999), tem sido praticado o uso intensivo, muitas

vezes indevido, de agrotóxicos na cultura do morangueiro. A conscientização sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos tem levado ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção orgânicos (Paschoal, 1994). No entanto, os programas de melhoramento genético do morangueiro no Brasil (Camargo & Passos, 1993; Passos, 1999; Santos, 1999a), assim como nos demais países, caracterizam-se pela avaliação e seleção de clones em sistema de cultivo convencional. Dessa forma, as cultivares recomendadas tendem a apresentar menor desempenho no cultivo orgânico (Gliessman *et al.*, 1990; Gliessman *et al.*, 1995) e novos patamares de eficiência na agricultura sem agrotóxicos serão obtidos, se programas de melhoramento objetivarem o desenvolvimento de clones adaptados ao cultivo orgânico.

Na produção de morangos orgânicos, a adubação de cobertura deve ser repensada quanto à frequência de aplicações. A recomendação de seis aplicações espaçadas de um mês, a partir do plantio (Peche Filho & Luca, 1997), pode ser inadequada visto o desuso de adubos químicos de alta solubilidade. O modo de aplicação da adubação de cobertura também pode ser aprimorado. O uso de adubo orgânico na forma líquida possibilitaria a aplicação nos furos do filme plástico (cobertura de solo) onde se localizam os morangueiros (furos das próprias plantas), evitando a furação da cobertura plástica nas entrelinhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade das cultivares Campinas, Dover e Princesa Isabel no sistema de cultivo orgânico, sem e com adubação de cobertura (sólida e líquida), na perspectiva de utilizá-las em programas de melhoramento.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na horta orgânica do Departamento de Fitotecnia da UFV, em um Argissolo vermelho amarelo distrófico (pH em água 5,7; 212 mg.dm⁻³ de K; 148,9 mg.dm⁻³ de P; 2,6 cmol_c.dm⁻³ de Ca; 0,7 cmol_c.dm⁻³ de Mg; soma de bases trocáveis = 3,9 cmol_c.dm⁻³; CTC a pH 7 = 8,8 cmol_c.dm⁻³). Mudanças das cultivares Campinas e Princesa Isa-

bel foram doadas pela empresa Multiplanta, com sede em Andradadas (MG), enquanto mudas da cultivar Dover foram obtidas na região. O delineamento experimental foi blocos casualizados (DBC) com cinco repetições. Os tratamentos foram arranjos em fatorial (3 x 3) com dois fatores: cultivares (Campinas, Dover e Princesa Isabel) e adubação de cobertura (sem adubação, com adubação sólida e com adubação líquida). A adubação sólida consistiu na aplicação de 40 g.planta⁻¹ de composto orgânico (cama de frango e capim Napier, enriquecido com torta de mamona e farinha de ossos), com os seguintes teores de nutrientes: 1,46% de N; 1,53% de P; 0,74% de K; 4,84% de Ca; 0,63% de Mg; 0,35% de S; 13,5% de C orgânico; 237 ppm de Zn; 3.952 ppm de Fe; 505 ppm de Mn; e 67 ppm de Cu; sendo C/N = 9,2. A adubação líquida consistiu na aplicação de 250 mL.planta⁻¹ do mesmo composto orgânico em solução (160 g.L⁻¹), efetuada via solo, três dias após o seu preparo (mistura do composto com a água em recipientes plásticos de 60 L). A adubação de cobertura, sólida ou líquida, foi realizada em intervalos de trinta dias, durante seis meses após o plantio, conforme recomendações técnicas de Peche Filho & Luca (1997).

A adubação de plantio consistiu na aplicação de 40 t.ha⁻¹ do composto orgânico com aproximadamente 50% de umidade (@20 t.ha⁻¹ de matéria seca). O plantio foi feito em 16/05/00, em canteiros com 0,8 m de largura e espaçamento entre plantas de 0,4 x 0,4 m. Os canteiros foram previamente cobertos com filme de polietileno preto de 150 mm de espessura. As parcelas com área de 1,28 m² (0,8 m x 1,6 m), continham 4 plantas úteis e 8 plantas no total. Os tratamentos fitossanitários consistiram na retirada de folhas senescentes e/ou com sintomas de doença, periodicamente, e na pulverização de calda sulfocálcica, 1,5 L de calda em 100 L de água (Peche Filho & Luca, 1997), após o primeiro mês do plantio e calda bordalesa a 0,5% (Guazzelli, 1985) e SUPERMAGRO a 4% (Abreu Júnior, 1998) a cada três semanas, aproximadamente, a partir do segundo mês de cultivo.

O sistema de irrigação adotado foi por aspersão, com frequência de uma a duas irrigações por semana e lâmina de água variando de 15 a 30 mm por irrigação, dependendo da umidade do solo.

O desempenho das cultivares foi avaliado pela média do número e produção de morangos comerciáveis (morangos com massa fresca superior a 3,5 g, desprovidos de injúrias e doenças), não comerciáveis e total por planta e pelo peso médio do fruto colhido no período entre 18/07 e 03/11/00. Foram realizadas duas colheitas por semana, envolvendo os frutos entre os estágios ¾ maduros e maduros. Os dados foram submetidos à análise de variância complementada por comparações múltiplas de médias pelo teste de Tukey. Também foram feitas análises de regressão da produção comercial e do peso médio dos frutos comerciáveis em função da semana de cultivo, considerando o período entre a décima quinta (15ª) e vigésima quarta (24ª) semana a contar do plantio. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional Genes (Cruz, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da interação cultivar x adubação de cobertura não foi significativo e a adubação de cobertura também não influenciou a produtividade. O solo do local apresentou elevada disponibilidade de fósforo e potássio de acordo com CFSEMG (1999) e a incorporação pré-plantio de 40 t.ha⁻¹ de composto orgânico (@20 t.ha⁻¹ de matéria seca) forneceu ao solo aproximadamente 292 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, 306 kg.ha⁻¹ de fósforo e 148 kg.ha⁻¹ de potássio, além dos demais macronutrientes e dos micronutrientes. Portanto, a disponibilidade de nutrientes no solo sem adubação de cobertura foi suficiente para suprir, eficientemente, as exigências durante todo o ciclo (Castellane, 1993; Grassi Filho *et al.*, 1999).

Souza *et al.* (1976) estimaram a extração máxima de nutrientes de quatro cultivares de morangueiro, incluindo a cultivar Campinas, cujos valores em kg.ha⁻¹ foram: 241,55 de N; 54,05 de P; 280,77 de K; 109,73 de Ca; 44,52 de

Tabela 1. Produção comercial em número e peso (g) de morangos por planta e peso médio (g) de frutos comerciáveis no cultivo orgânico de morangueiro ‘Campinas’, ‘Dover’ e ‘Princesa Isabel’. Viçosa, UFV, 2000.

| Cultivar | Produção comercial por planta | | Peso médio do fruto (g) |
|-----------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| | Nº de morangos | Peso de morangos (g) | |
| Campinas | 42,58 b | 331,83 ab | 7,76 b |
| Dover | 54,88 a | 423,14 a | 7,74 b |
| Princesa Isabel | 28,20 c | 267,70 b | 9,50 a |

*/ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Mg; e 31,04 de S. No cálculo, os autores consideraram a população de 150.000 plantas.ha⁻¹, muito acima das 80.000 plantas.ha⁻¹ (espaçamento de 0,3 x 0,3 m) apontadas por Groppo *et al.* (1997) como densidade ótima (máximo rendimento por área). E mais acima ainda da densidade utilizada neste trabalho (>45.000 plantas.ha⁻¹; espaçamento de 0,4 x 0,4 m).

Na densidade de 48.600 plantas.ha⁻¹, a extração de N, P e K pela cultura do morangueiro, no primeiro ano de conversão ao sistema de produção orgânico, segundo Gliessman *et al.* (1995), foi de 77,4; 19,6; e 105 kg.ha⁻¹, respectivamente. Tais valores situam-se abaixo dos níveis de nutrientes fornecidos pela adubação de plantio utilizada neste trabalho.

Verona *et al.* (1999) também não observaram efeito da adubação de cobertura na produtividade das cultivares Campinas, Dover e Tangi. Segundo estes autores, a aplicação quinzenal de biofertilizantes no decorrer do ciclo da cultura não influenciou a produção de morangos, tanto comercial quanto total.

O número e peso de morangos comerciáveis produzidos por planta, assim como o peso médio dos frutos, diferiram entre cultivares. Na cultivar Dover, detectou-se maior produção em número de morangos comerciáveis (Tabela 1). Entretanto, a produção em peso de morangos comerciáveis não diferiu significativamente entre ‘Dover’ e ‘Campinas’ (Tabela 1). ‘Princesa Isabel’, embora com a menor produção tanto em número, quanto em peso de morangos comerciáveis, produziu frutos com peso médio significativamente maior (Tabela 1) durante, praticamente, todo o ciclo produtivo (Figura 1). As cultivares Dover e Princesa Isabel, respectivamente, com maior número e peso

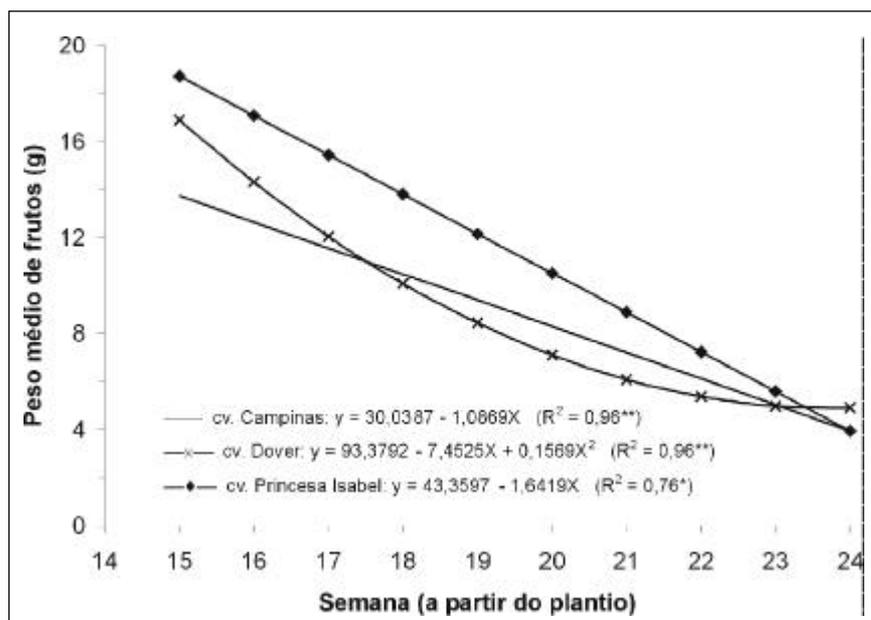


Figura 1. Peso médio (g) de frutos comerciáveis de morangueiro obtido no cultivo orgânico das cultivares Campinas, Dover e Princesa Isabel, ao decorrer da 15ª a 24ª semana a partir do plantio. Viçosa, UFV, 2000.

médio de morangos comerciáveis, poderiam ser utilizadas nos cruzamentos em programas de melhoramento visando o cultivo orgânico.

Os picos de produção das três cultivares avaliadas foram concomitantes, entre a décima nona e vigésima semana a contar do plantio (Figura 2).

A produtividade média da cultura do morangueiro em Minas Gerais situa-se em torno de 25 t.ha⁻¹ (Botelho, 1999). No presente ensaio, a produtividade média de ‘Campinas’, ‘Dover’ e ‘Princesa Isabel’, em t.ha⁻¹, considerando a densidade de 45.000 plantas.ha⁻¹, foi 15, 19 e 12, respectivamente. Na comparação dos valores, dois fatores devem ser considerados: densidade de plantio e período de colheita. Nos morangais mineiros predominam densidades variando entre 65.000 e 80.000 plantas.ha⁻¹ e os meses de novembro e dezembro re-

presentam cerca de 2 a 17% (variação conforme o ano) do total comercializado nas Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (Resende *et al.*, 1999).

O desempenho das cultivares evidencia a potencialidade do cultivo orgânico e reforça a perspectiva de obtenção de ganhos consideráveis por meio de melhoramento genético. Resende *et al.* (1999) quando discutem os fatores críticos da cultura em Minas Gerais, em relação ao material genético, citam: pequena disponibilidade de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas do Estado; dependência da criação de novas cultivares obtidas em outros Estados; e carência de programas públicos de geração e desenvolvimento de novos materiais. Programas de melhoramento que visem o cultivo orgânico em Minas Gerais amenizariam estes problemas e contribuiriam na melhoria da

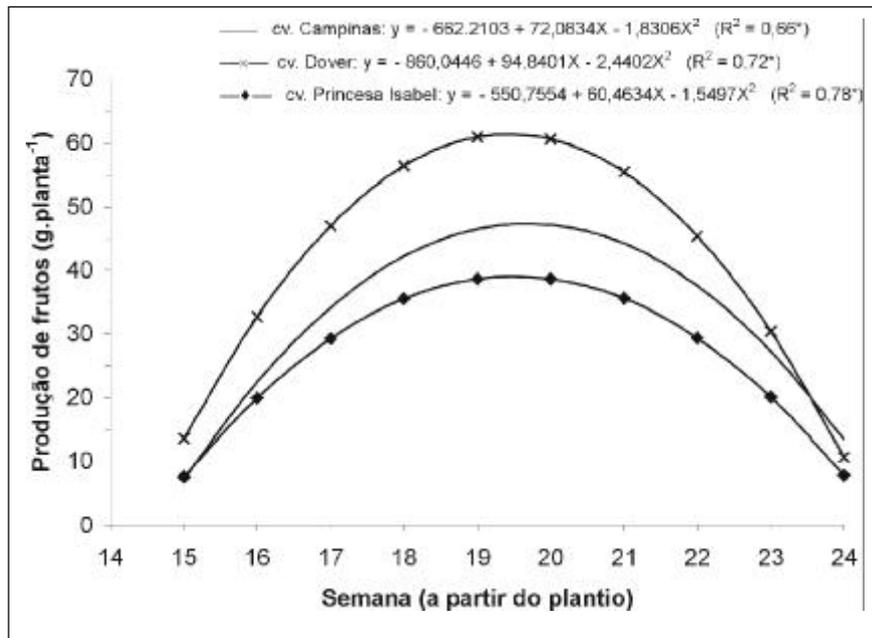


Figura 2. Produção comercial de frutos de morangueiro no cultivo orgânico das cultivares Campinas, Dover e Princesa Isabel, ao decorrer da 15ª a 24ª semana a partir do plantio. Viçosa, UFV, 2000.

saúde dos produtores e consumidores e das condições ambientais.

Este ensaio permite concluir que 'Campinas', 'Dover' e 'Princesa Isabel' se distinguem quanto à produtividade em sistema de cultivo orgânico, independentemente da adubação de cobertura, sendo potencialmente úteis em programas de melhoramento genético.

LITERATURA CITADA

ABREU JÚNIOR, H. *Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura*: coletânea de receitas. Campinas, EMOPI, 1998. 112 p.

BOTELHO, J.S. A situação da cultura do morangueiro no estado de Minas Gerais. In: DUARTE Filho, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M., eds. *Morango*: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 125-127.

BRANZANTI, E.C. *La fresa*. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 386 p.

CAMARGO, L.S.; PASSOS, F.A. Morango. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P., eds. *O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico*. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. v. 1, p. 411-432.

CAMPINAS. Instituto Agronômico. IAC Princesa Isabel: seleção promissora de morangueiro. *O Agrônomo*, Campinas, v. 41, n. 3, p. 268, 1989.

CASTELLANE, P.D. Nutrição e adubação do morangueiro. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1990, Jaboticabal. *Anais...* Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 261-279.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 5. Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

CRUZ, C.D. *Programa Genes*: versão Windows, aplicativo computacional em genética e melhoramento. 2. ed. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

CRUZ, P.C. A situação da cultura do morangueiro no estado de São Paulo. In: DUARTE Filho, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M., eds. *Morango*: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 129-130.

DIAS, M.S.C. Doenças do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 75-79, 1999.

FADINI, M.A.M.; ALVARENGA, D.A. Pragas do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 69-74, 1999.

GLIESSMAN, S.R.; SWEZEY, S.L.; ALLISON, J.; COCHRAN, J.; FARRELL, J.; KLUSON, R.A.; ROSADO-MAY, F.; WERNER, M.R. Comparison of strawberry production systems during conversion to reduced-input organic management on the California central coast. *California Agriculture*, v. 44, n. 4, p. 4-7, 1990.

GLIESSMAN, S.R.; WERNER, M.R.; SWEZEY, S.L.; CASWELL, E.; COCHRAN, J.; ROSADO-MAY, F. *Conversion to an organic strawberry production system in Coastal Central California*: a comparative study. Santa Cruz: University of California, 1995. 15 p.

GRASSI FILHO, H.; SANTOS, C.H.; CRESTE, J.E. Nutrição e adubação do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 36-40, 42, 1999.

GROPPO, G.A.; TESSARIOLI NETO, J.; BLANCO, M.C.S.G. *A cultura do morangueiro*. 2. ed. Campinas: CATI, 1997. 27p. (CATI. Boletim Técnico, 201).

GUAZZELLI, M.J. Agricultura ecológica: como fazê-la. In: PINHEIRO, S.; AURVALLE, A.; GUAZZELLI, M.J. *Agropecuária sem veneno*. Porto Alegre: L&PM, 1985. p. 45-96.

HANCOCK, J.F.; SCOTT, D.H.; LAWRENCE, F.J. Strawberries. In: JANICK, J.; MOORE, J.N., eds. *Fruit breeding: vine and small fruits crops*. New York: John Wiley, 1996. p. 419-470.

PASCHOAL, A.D. *Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI*. Piracicaba: Adilson D. Paschoal, 1994. 191 p.

PASSOS, F.A. Melhoramento do morangueiro no Instituto Agronômico de Campinas. In: DUARTE Filho, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M., eds. *Morango*: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 259-264.

PAULUS, A.O. Fungal diseases of strawberry. *HortScience*, v. 25, n. 8, p. 885-889, 1990.

PECHE FILHO, A.; LUCA, J. DAHIR. *Produção de morango orgânico: manual*. Viçosa: CPT, 1997. 66 p. (CPT. Manual, 113).

RESENDE, L.M.A.; MASCARENHAS, M.H.T.; PAIVA, B.M. Panorama da produção e comercialização do morango. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 5-19, 1999.

ROUDEILLAC, P. Situation de la production de fraises dans le monde: perspectives en Europe. In: DUARTE Filho, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M., eds. *Morango*: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 1-38.

SANTOS, A.M. Melhoramento genético do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 24-29, 1999a.

SANTOS, A.M. A situação da cultura do morangueiro no estado do Rio Grande do Sul. In: DUARTE Filho, J.; CANÇADO, G.M.A.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M., eds. *Morango*: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999b. p. 115-117.

SOUZA, A.F.; HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R.; OLIVEIRA, G.D.; MINAMI, K. Nutrição mineral de hortaliças; XXIX: absorção de macronutrientes por quatro cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp.). *Anais da Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'*, Piracicaba, v. 33, p. 647-683, 1976.

VERONA, L.A.F.; SCHERER, E.E.; SIGNOR, G.M. Resposta de cultivares de morango à adubação orgânica no oeste catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39., 1999, Tubarão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 3, p. 334, 1999.