

## ARRANJOS ESPACIAIS, PLANTAS CONCORRENTES E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA (*Glycine max* (Linn) Merrill) EM CULTIVO ORGÂNICO

SPACE ARRANGEMENTS, WEEDS AND SOYBEAN (*Glycine max* (Linn) Merrill) AGRONOMIC CHARACTERISTICS IN ORGANIC FARMING

Fabio Mattioni<sup>1</sup>; Luis Antônio Veríssimo Corrêa<sup>2</sup>; João Carlos Costa Gomes<sup>3</sup>; Jaime Wünc<sup>4</sup>.

### RESUMO

O cultivo de soja orgânica vem se tornando uma alternativa para pequenos agricultores da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, devido ao alto valor que o produto alcança no mercado internacional. Porém, a dificuldade do controle de plantas competidoras vem dificultando o manejo da cultura dentro das normas exigidas para a certificação orgânica. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes arranjos espaciais, na dinâmica de plantas concorrentes e nas características agrônômicas da soja (*Glycine max* (Linn) Merrill), no sistema de cultivo orgânico. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural no município de Ajuricaba/RS, em condições de campo. Utilizou-se a cv. IAS-5, com espaçamentos entre linhas de 0,20, 0,30, 0,40 e 0,50 m; e populações de 20, 30, 40, 50 e 60 plantas m<sup>-2</sup>, alocados em blocos ao acaso com parcelas divididas e três repetições. A redução da população de plantas concorrentes não é afetada significativamente em distintos arranjos de populações de soja, à medida que o espaçamento é reduzido, ou quando a população aumenta. Em espaçamentos de entrelinhas de soja (cv. IAS-5) menores que nos padrões de cultivo usados pelos agricultores (50 cm), combinados com arranjos médios de plantas (30 a 40 m<sup>-2</sup>), ocorrem maiores rendimentos de soja.

Palavras chave: Espaçamento, população, competição.

### ABSTRACT

The cultivation of organic soy is becoming an alternative for small farmers of the Northwest of the State of Rio Grande do Sul, due to the high value that the product reaches at the international market. However the difficulty of weed control is hindering the crop management as to norms demanded for organic certification. The objective of this work was to evaluate the effect of different space arrangements, related to weed dynamics and the agronomic characteristics of the soy (*Glycine max* (Linn) Merrill), in organic cropping system. The experiment was carried out in a rural property in the municipal district of Ajuricaba/RS, in field conditions. The cultivar IAS-5 was used, with spacings among lines of 0.20, 0.30, 0.40 and 0.50 m; and populations of 20, 30, 40, 50 and 60 plantas m<sup>-2</sup>, allocated in blocks at random, in split-plots with three replications. The reduction of the population of competitive plants is not affected significantly in different arrangements of soy populations, as the spacing is reduced, or when the population increases. In spacings of soy implied sense (cv. IAS-5) smaller than in the cultivation patterns used by the farmers (50 cm), combined with medium arrangements of plants (30 to 40 m<sup>-2</sup>), they happen larger soy incomes.

Key words: Spacing, population, competition.

<sup>1</sup> UFPEL/FAEM – Depto. de Fitotecnia; Pelotas, RS. fmattioni@yahoo.com.br

<sup>2</sup> UFPEL/FAEM – Depto. de Fitotecnia; Pelotas, RS. icoverco@ufpel.tche.br

<sup>3</sup> Embrapa Agricultura Familiar - Pelotas, RS. costa@cpact.embrapa.br

<sup>4</sup> UNIJUI – Depto. Ciências Agrárias; Ijuí, RS. jaimew@unijui.tche.br

(Recebido para publicação em 18/04/2007 aprovado em 28/03/2008)

R. Bras. Agrociência. Pelotas, v.14, n.3-4, p.21-32, jul-set, 2008

## INTRODUÇÃO

Embora o cultivo orgânico de soja tenha se tornado um mercado atraente para o agricultor, nos últimos anos, alguns aspectos de manejo da cultura necessitam ser estudados para que se mantenha a sustentabilidade deste sistema. A impossibilidade do uso de insumos químicos torna o cultivo mais dependente de mão-de-obra, gerando novos desafios que possam dar conta das questões relacionadas com a fertilidade do solo, incidência de pragas, doenças e plantas concorrentes. O controle das plantas concorrentes é um dos problemas mais difíceis de serem resolvidos a curto prazo, pela dificuldade no combate das espécies que venham a competir com a soja, as quais podem causar uma diminuição considerável no rendimento de grãos da cultura e na eficiência da operação de colheita.

A soja sendo uma espécie introduzida, originalmente de clima temperado, com baixa eficiência fotossintética, pode sofrer bastante com a interferência de outras plantas que com ela convivem. Estudos têm demonstrado que a cultura deve ficar livre de qualquer competição nos primeiros 30 dias após a germinação (DEUBER, 1997).

Segundo BIANCHI (1998), vários autores relatam a perda no rendimento de grãos causada pela competição de algumas espécies competidoras facilmente encontradas no cultivo de soja, entre eles: FLECK & CANDEMIL (1995), que constataram uma redução no rendimento de grãos de 20 a 60 % pela presença de gramíneas (papuã e milhã) e dicotiledôneas (caruru, picão guanxuma, beldroga e corriola). CHEMALE & FLECK (1982), relatam que 12 e 52 plantas m<sup>-2</sup> de leiteira convivendo 45 dias com a soja reduziu em 6 e 16 % o rendimento de grãos da soja, respectivamente. KARAM *et al* (1993) constataram perdas de 12 % com 45 plantas m<sup>-2</sup> de leiteira, 23 % com 16,7 plantas m<sup>-2</sup> de carrapicho e 5 % com 8,5 plantas m<sup>-2</sup> de corriola. GAZZIERO *et al.* (1996) relatam perdas de 32 % para uma densidade de 24 plantas m<sup>-2</sup> de leiteira.

Em função destes resultados é que o uso do manejo populacional como método de controle cultural de plantas concorrentes, pode se tornar uma medida eficaz no combate das espécies que competem com a soja em cultivo orgânico, pois proporcionaria a ocupação ideal do solo, reduzindo o espaço disponível a outras plantas espontâneas. Este tipo de manejo

consiste no arranjo espacial das plantas da lavoura em função do porte da variedade utilizada. São realizadas mudanças no número de plantas por área, podendo ser alterados tanto o espaçamento entre linhas quanto o número de plantas por linha (DEUBER, 1997; CONSTANTIN, 2001).

O presente estudo tem por objetivo investigar o efeito de diferentes arranjos espaciais na dinâmica de plantas concorrentes e nas características agrônômicas da soja (*Glycine max* (Linn) Merrill), em cultivo orgânico, bem como determinar o espaçamento entre linhas e a população de plantas mais adequados ao sistema de produção de cada agricultor viabilizando o cultivo orgânico de soja como alternativa principal de pequenos agricultores familiares na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em uma propriedade rural, localizada no município de Ajuricaba – Planalto do Rio Grande do Sul. Situada a 28° 13' de latitude Sul e 53°46'06" de longitude Oeste de Grws. O solo da região onde se localizou o experimento, pertence a Unidade de Mapeamento "Santo Ângelo", classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (EMBRAPA 1998).

O delineamento experimental constou de blocos ao acaso, com parcelas divididas e três repetições, sendo os espaçamentos entre linhas 0,20, 0,30, 0,40 e 0,50 m alocados nas parcelas e as populações 20, 30, 40, 50 e 60 plantas m<sup>-2</sup> nas sub-parcelas. Cada parcela foi constituída de oito linhas, medindo 5 metros de comprimento e a largura variando de acordo com espaçamento, 1,6, 2,4, 3,2 e 4 m para 0,20, 0,30, 0,40 e 0,50 m entre linhas, respectivamente.

Utilizou-se a cultivar IAS-5, recomendada pela Cooperativa Agropecuária do Alto Uruguai (Cotrimaio - RS), por apresentar as características ideais para o comércio exterior: hilo branco, grãos maiores de 7 mm e teor de proteínas maior que 40 %.

A adubação de base foi realizada a lanço três dias antes da semeadura individualmente em cada bloco, com o objetivo de uniformizar a disponibilidade de nutrientes. Este procedimento foi necessário em virtude de que a área experimental apresentava declividade acentuada, característica dos solos da região noroeste do Rio Grande do Sul onde se

concentra o cultivo de soja orgânica. Foram adotados os valores recomendados pela Comissão de Fertilidade do Solo (1994) para a cultura da soja. No primeiro bloco foi utilizado 55 kg de  $P_2O_5$   $ha^{-1}$ , no segundo bloco 85 kg de  $P_2O_5$ . $ha^{-1}$ , e no terceiro 95 kg de  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  com aplicações únicas 40 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ . Em todos os blocos utilizaram-se fosfato natural e sulfato de potássio, como fontes de P e K, liberados no processo de certificação para o cultivo orgânico. O aporte de N foi realizado com uso de inoculante, contendo bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, específicas para o processo de fixação de nitrogênio no cultivo de soja.

A semeadura foi realizada de forma direta, nos dias 14/11 e 15/11/2002, sendo as sementes distribuídas de forma manual nos espaçamentos desejados, ao longo da linha de semeadura, colocando-se 3 sementes por cova. O início da emergência ocorreu aproximadamente dois dias após a semeadura. Quando as plantas atingiram o estágio  $V_1$  (FEHR & CAVINESS, 1977; adaptada por CÂMARA, 1998) foi realizado o desbaste, com auxílio de um estilete, deixando-se uma planta por cova. Como critério foi mantida sempre a planta mais vigorosa.

Após o florescimento, quando o índice de desfolha atingiu 15%, foi realizado o controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) utilizando-se o inseticida biológico *Bacillus thuringiensis* (Dipel), na dose de 500g  $ha^{-1}$ .

Foram avaliados, além da produtividade, os seguintes componentes da produção: número de grãos por planta e peso de 1000 grãos, interceptação da radiação solar, índice de acamamento e altura das plantas de soja. Também foram determinados o número e o peso seco das plantas concorrentes.

Os valores de radiação solar foram obtidos através de um Piranômetro marca Licor, modelo LI – 185B. As leituras foram realizadas ao meio dia (12 h) sobre um único bloco, em todos os arranjos. Os resultados foram obtidos pela fórmula: **% de Interceptação =  $((1-2-3)/1) \times 100$** , onde: 1 – Fluxo de energia solar incidente sobre o dossel das plantas de soja; 2 – Fluxo de

energia solar incidente abaixo do dossel das plantas de soja; 3 – Fração de energia solar incidente refletida pelas plantas de soja.

Para calcular o índice de acamamento utilizando-se uma escala de notas de 1 a 5, proposta por LINK e TRINDADE (1988). Foram atribuídas notas independentes para o acamamento em cada tratamento, sendo o índice final a média das três repetições.

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do programa SANEST – Sistema de análise estatística (ZONTA & MACHADO, 1986). Exceto para a interceptação da radiação solar, todas as variáveis foram submetidas à análise de variância, utilizando-se regressões polinomiais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A energia interceptada pelos dosséis foi mais elevada nos arranjos espaciais que apresentaram um número maior de plantas  $m^{-2}$ , tanto para as medições nas entrelinhas como entre as plantas na mesma linha de cultivo (Figuras 1 e 2). Os menores espaçamentos entre linhas apresentaram eficiência maior de interceptação entre as duas leituras realizadas. As curvas da Figura 1 demonstram que dentro dos espaçamentos 0,20 e 0,30 m, no intervalo de 18/12 para 27/12/2003, a eficiência de energia interceptada aumentou em média de 10,3 e 7,18 %, respectivamente, enquanto que nos espaçamentos entre linhas de 0,40 e 0,50 m, neste mesmo período o aumento foi praticamente inexistente.

Observa-se ainda, que o percentual de energia que não foi absorvido pelos dosséis é bastante elevado, acima de 77,78 % para as medições nas entrelinhas e de 51,78 % para as medições entre as plantas nas mesmas linhas de cultivo (Figuras 1 e 2). Esta energia remanescente do processo de interceptação da soja fica disponível a outras plantas indesejáveis dentro do cultivo, favorecendo assim sua germinação e desenvolvimento nos primeiros 42 dias após a emergência da soja.

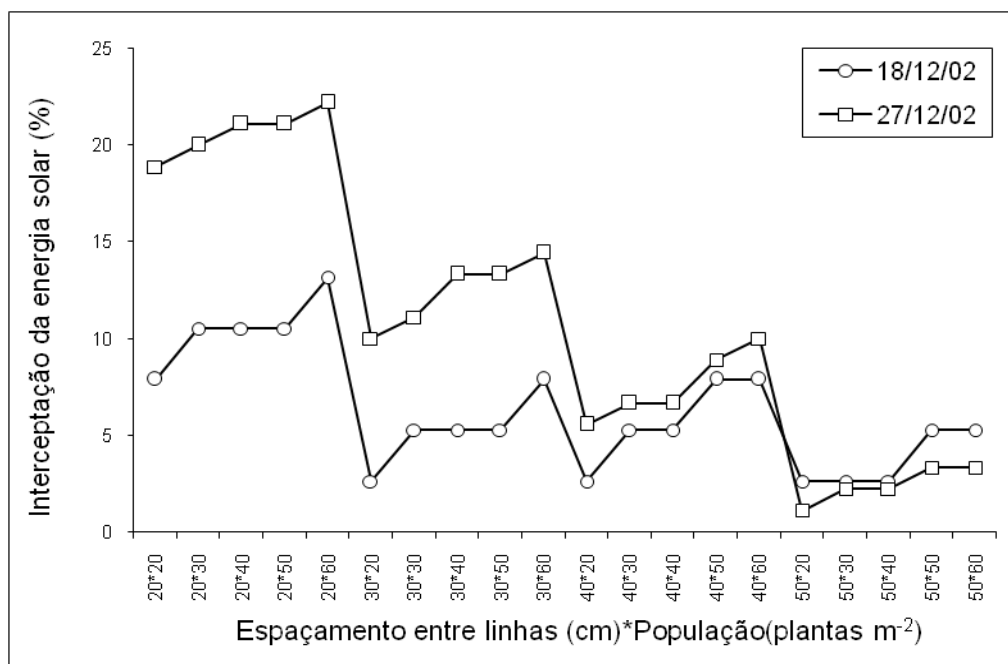


Figura 1 Intercepção da radiação solar (%), entre linhas de plantas cultivadas em diferentes arranjos espaciais em cultivo orgânico de soja, nos dias 18/12/2002 e 27/12/2002. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

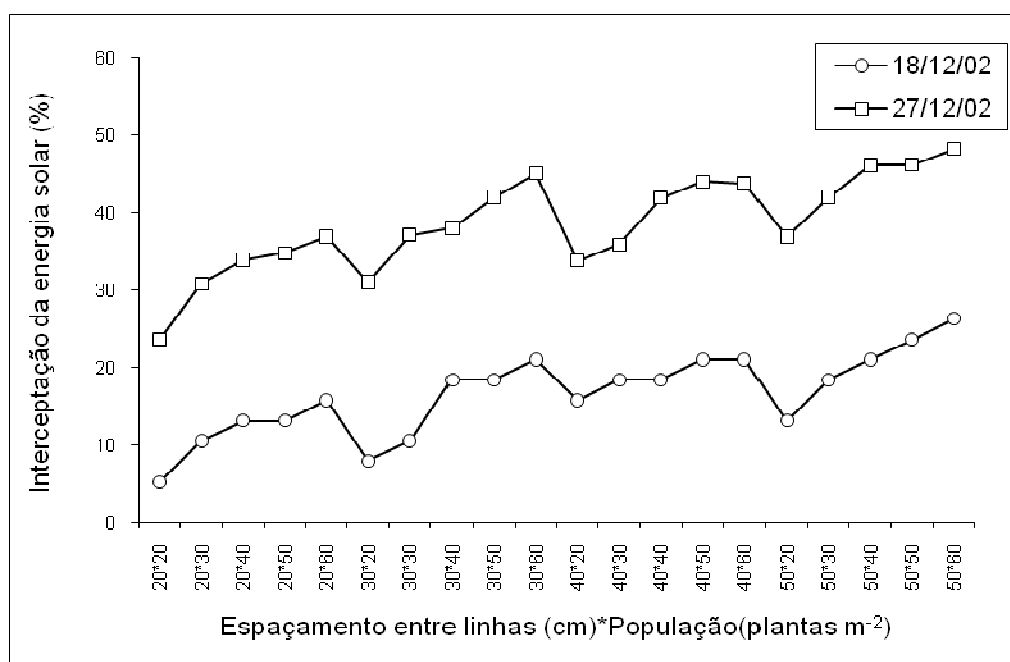


Figura 2 Intercepção da radiação solar (%), entre plantas cultivadas em diferentes arranjos espaciais em cultivo orgânico de soja, nos dias 18/12/2002 e 27/12/2002. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

A resposta das espécies competidoras foi inversamente proporcional ao aumento do espaçamento e da população de plantas. Como podemos observar na Figura 3 houve um acréscimo de 14,11 para 20,68 plantas m<sup>-2</sup> à medida que foi aumentado o espaçamento de 0,20 para 0,50 m. O que representa neste intervalo um acréscimo de aproximadamente 2 plantas concorrente.m<sup>-2</sup> para cada aumento de 0,10 m no espaçamento entrelinhas. Por outro lado, na Figura 4 observamos que com o aumento da população de plantas m<sup>-2</sup> houve um decréscimo de 19,48 para 15,31 plantas concorrentes

m<sup>-2</sup> a medida que a população aumentou de 20 para 60 plantas m<sup>-2</sup>. Isto significa a redução de uma planta concorrente m<sup>-2</sup> para cada aumento de 10 plantas m<sup>-2</sup> na população de soja. O peso seco das espécies competidoras foi influenciado significativamente apenas pelo fator população de plantas, diminuindo linearmente com o aumento da população (Figura 5). Este fato pode estar associado ao maior sombreamento e competição por nutrientes proporcionados pelos arranjos com altas populações, inibindo assim o acúmulo de peso seco das plantas competidoras.

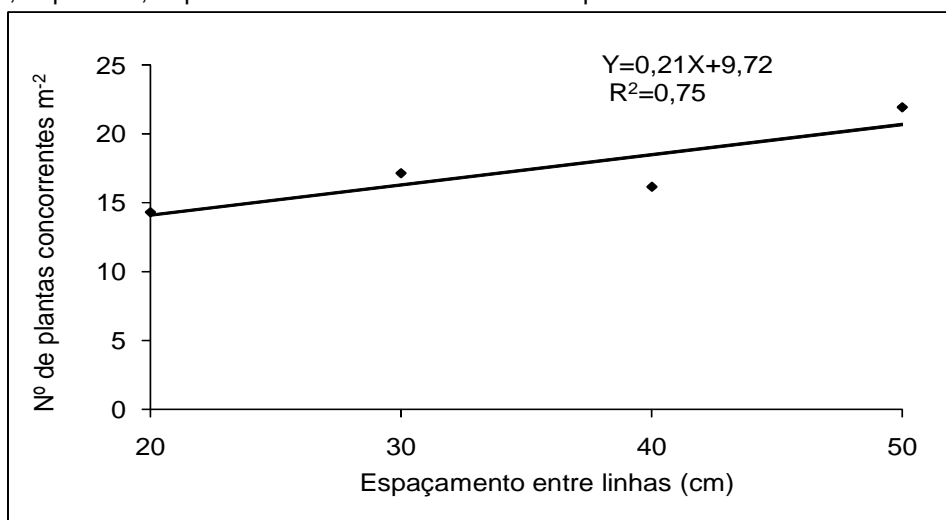


Figura 3 Número de plantas competidoras submetidas a variação no espaçamento entre linhas, em cultivo orgânico de soja sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

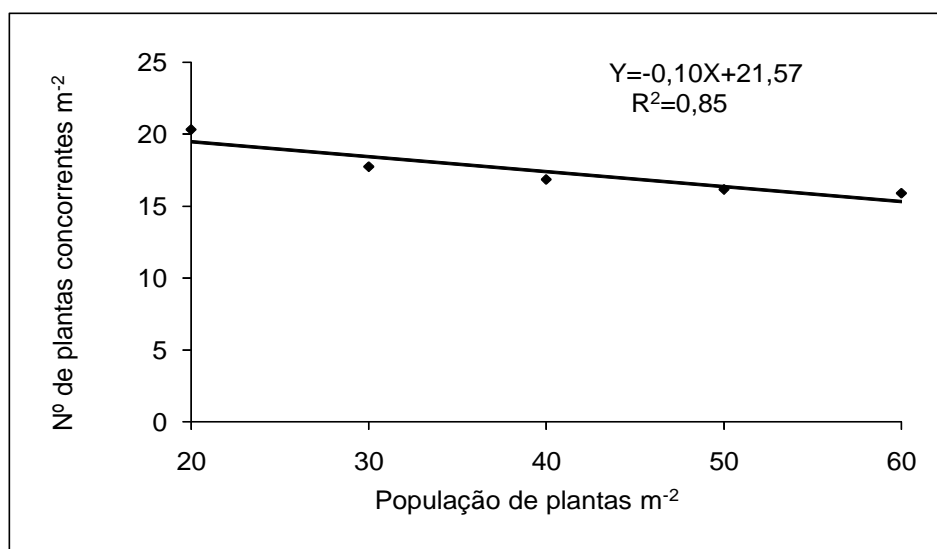


Figura 4 Número de plantas competidoras submetidas a variação na população de plantas, em cultivo orgânico de soja sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

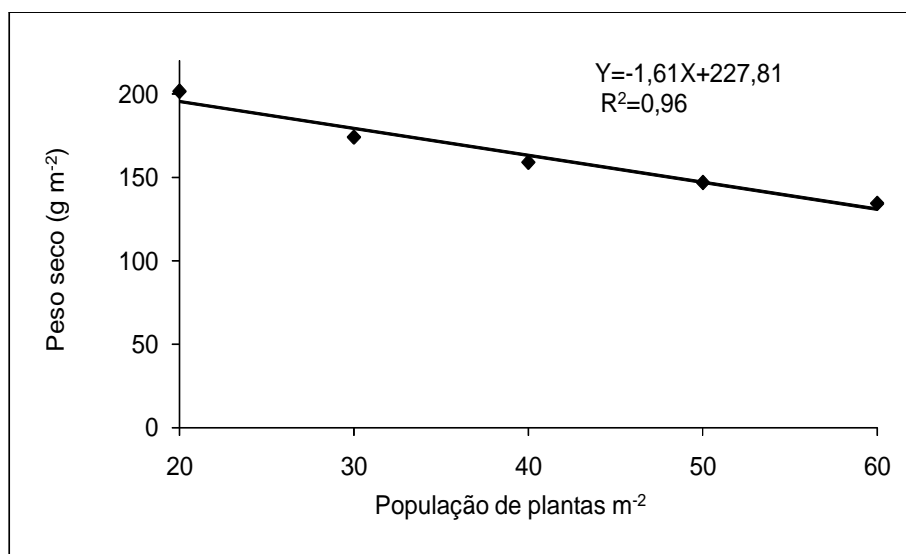


Figura 5 Peso seco das plantas competidoras submetidas a variação na população de plantas, em cultivo orgânico de soja sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

Como podemos observar na Figura 6, o aumento da população de plantas proporcionou consequentemente plantas maiores. Nos arranjos 0,20 m x 60 plantas m<sup>2</sup> e 0,50m x 60 plantas m<sup>2</sup>, foram encontradas em média as maiores alturas de plantas, respectivamente. Já os arranjos 0,20m x 20 plantas m<sup>2</sup> e 0,20m x 30 plantas m<sup>2</sup> apresentaram, em média, as menores alturas de plantas, respectivamente, o que

pode ter influenciado também o acúmulo do peso seco e o número das plantas competidoras (Figuras 4 e 5). Para o fator espaçamento esta situação não teve evidência positiva, pois o número de plantas competidoras aumentou linearmente com o aumento do espaçamento (Figura 3), enquanto que a altura das plantas não apresentou o mesmo comportamento (Figura 6 e 7), resultados semelhantes foram encontrados por MELLO *et al* (2001).

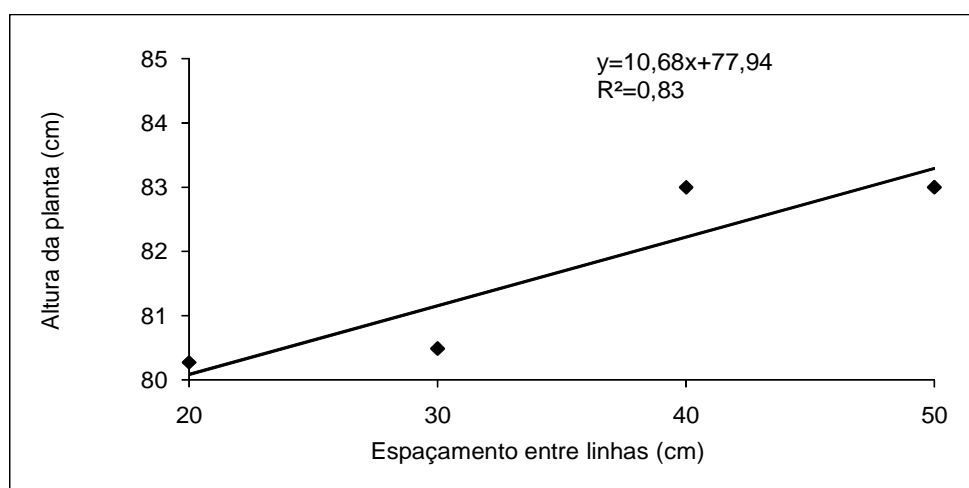


Figura 6 Altura de plantas de soja (cm), submetidas a variação no espaçamento entre linhas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003

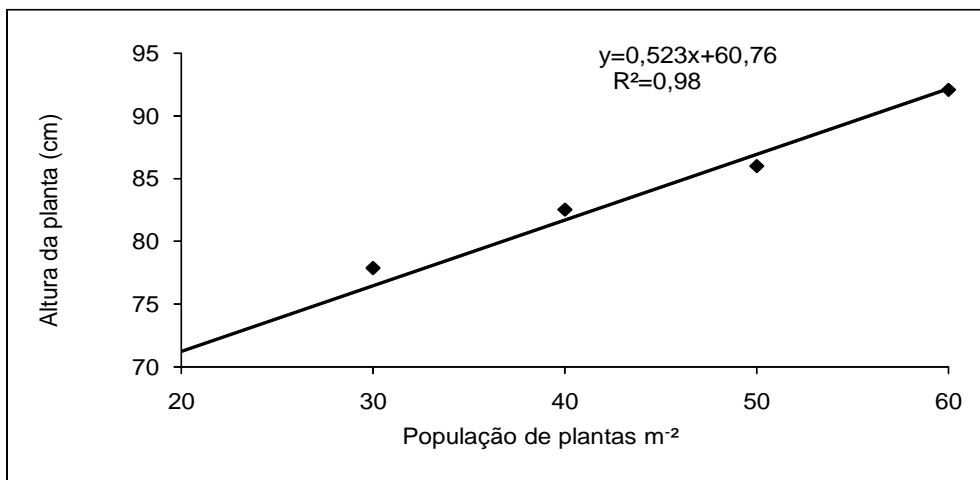


Figura 7 Altura de plantas de soja (cm), submetidas a variação na população de plantas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003

O índice de acamamento foi elevado nas combinações entre os maiores espaçamentos e populações de plantas (Figura 8). No espaçamento de 0,20 m entre linhas não ocorreu acamamento com a mudança da população de plantas. Todavia, nos espaçamentos de 0,30 e 0,40 m entre linhas o acamamento tendeu a ocorrer somente nas maiores

populações. Para o espaçamento de 0,50 m, mesmo com baixas populações, ocorreu um efeito significativo sobre o índice de acamamento. Provavelmente esta situação tenha ocorrido pela menor disponibilidade de espaço dentro da linha de cultivo, favorecendo o desenvolvimento de plantas maiores e mais suscetíveis.

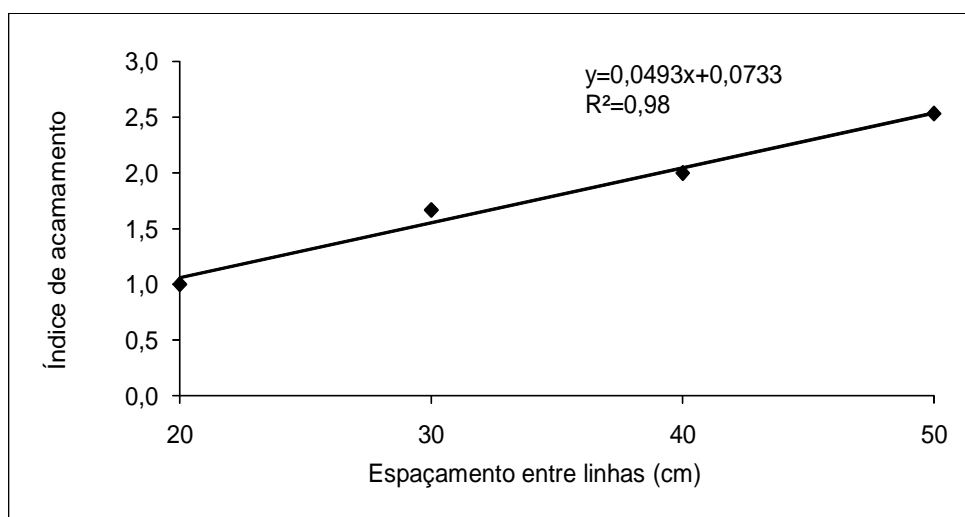


Figura 8 Índice de acamamento de plantas de soja (mm), submetidas a variação no espaçamento entre linhas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

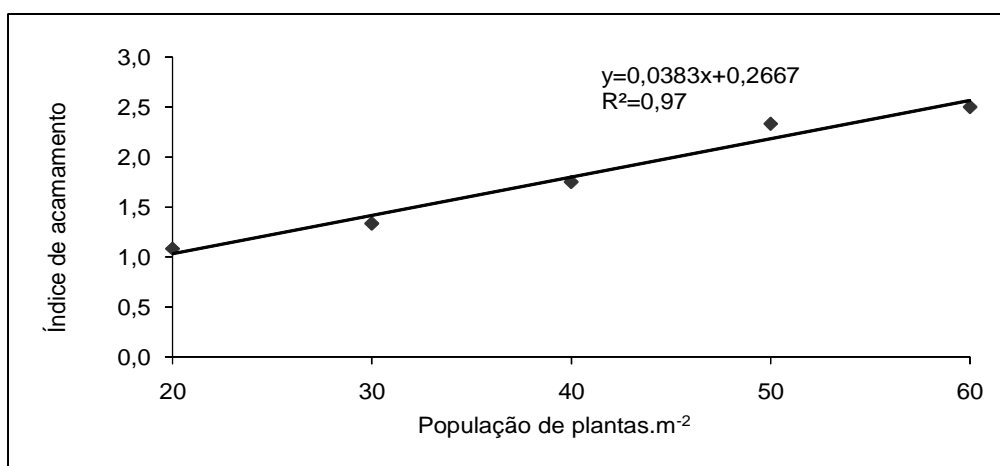


Figura 9 Índice de acamamento de plantas de soja (mm), submetidas a variação na população de plantas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003

À medida que aumentou a população de plantas diminuiu consideravelmente o número de grãos por planta. Os dados mais expressivos ocorreram nas populações de 20 e 30 plantas m<sup>-2</sup>. De outra forma, para a variação nos espaçamentos entre linhas as médias dos tratamentos apresentaram diferença mais marcante apenas para o espaçamento de 0,50 m (Figura 10 e 11). A redução do número de grãos por plantas também foi observada por TOURINO *et al* (2002), porém, somente em função do aumento da

população e não sobre a variação do espaçamento entre linhas. Estes mesmos autores relatam que este fato também foi observado por GARCIA (1992), CARPENTER e BOARD (1997) e PEIXOTO (1998) e estaria ligado à adaptação da soja aos espaços disponíveis dentro do cultivo, com emissão de maior número de ramificações à medida que aumentassem esses espaços.

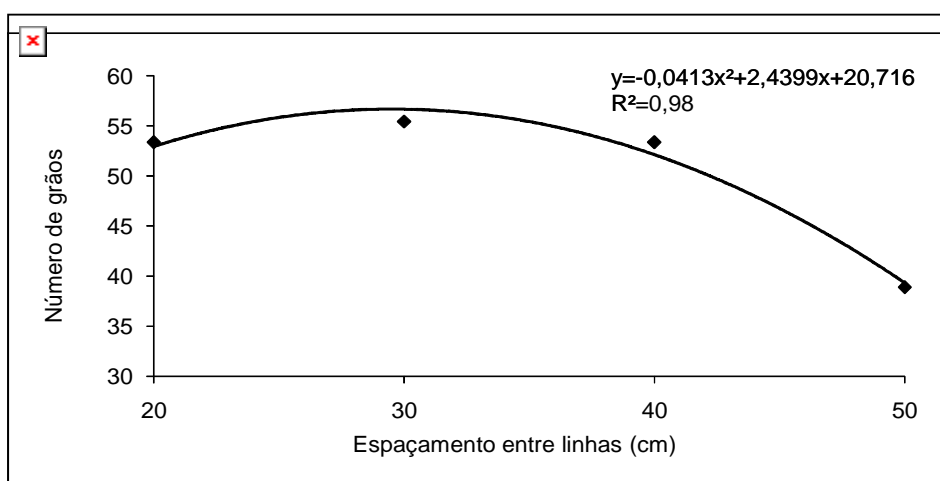


Figura 10 Número de grãos por planta de soja, submetida a variação no espaçamento entre linhas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.



Para o peso de 1000 grãos, a análise de variância mostrou haver efeito significativo apenas para o fator população de plantas. Ocorreu uma redução linear no peso de 1000 sementes (Figura 12), conforme ocorreu o aumento da população. É muito provável que nas populações menores a diminuição da densidade entre plantas tenha sido compensada com a maior concentração de fotoassimilados nos grãos. Segundo TOURINO *et al* (2002) a redução no número

de legumes por planta em função do aumento da população de plantas, seria compensada pelo aumento na massa de 1000 grãos. Outros autores, contudo, constataram que o peso de 1000 grãos não parece dependente da variação do espaçamento, população de plantas e de sua interação LAM-SANCHEZ & OLIVEIRA (1976), PIRES *et al* (2000) e MELLO *et al* (2001).

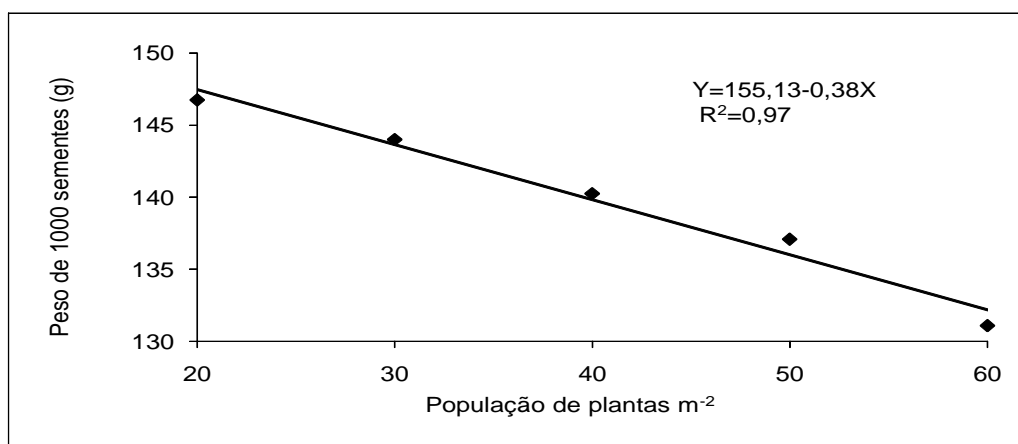


Figura 12 Peso de 1000 sementes (g), submetidas a variação na população de plantas, em cultivo orgânico de soja sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

O rendimento de grãos foi afetado significativamente pela variação da população de plantas, espaçamento entre linhas e também pela interação de ambos. Os arranjos 0,20m x 30 plantas m<sup>-2</sup>, 0,30m x 30 plantas m<sup>-2</sup> e 0,40m x 30 plantas m<sup>-2</sup> apresentaram um rendimento maior de grãos, enquanto os arranjos 0,50m x 20 plantas m<sup>-2</sup> e 0,50m x 60 plantas m<sup>-2</sup> apresentaram os resultados menos expressivos (Figuras 13 e 14). Conforme observações de COSTA & JARDIM (1977) o rendimento também foi reduzido pelo aumento do afastamento entre linhas, porém, este fato não foi observado quando variou o número de plantas na linha. Nos estudos de TOURINO *et al* (2002) o rendimento de grãos também foi afetado pela interação espaçamento entre linhas e densidade populacional. A produtividade foi maior no espaçamento de 0,45 m em relação a 0,60m na

população 10 plantas m<sup>-1</sup>, 2.374 kg ha<sup>-1</sup> e 2.243 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, e tendeu a reduzir à medida que aumentou-se a população de 10 plantas m<sup>-1</sup> para 22 plantas m<sup>-1</sup> dentro do espaçamento 0,45 m, já para o espaçamento 0,60m a produtividade se manteve constante a medida que aumentou a população.

As espécies competidoras mostraram pouca influência sobre o rendimento de grãos. Como observado nas Figuras 3 e 4 e 5 os arranjos que apresentaram maior rendimento apresentaram também um número elevado de plantas competidoras. Da mesma forma, nas populações em que foram encontrados os resultados mais significativos em rendimento foram encontrados também os resultados mais significativos para o fator peso seco das plantas competidoras (Figura 5).

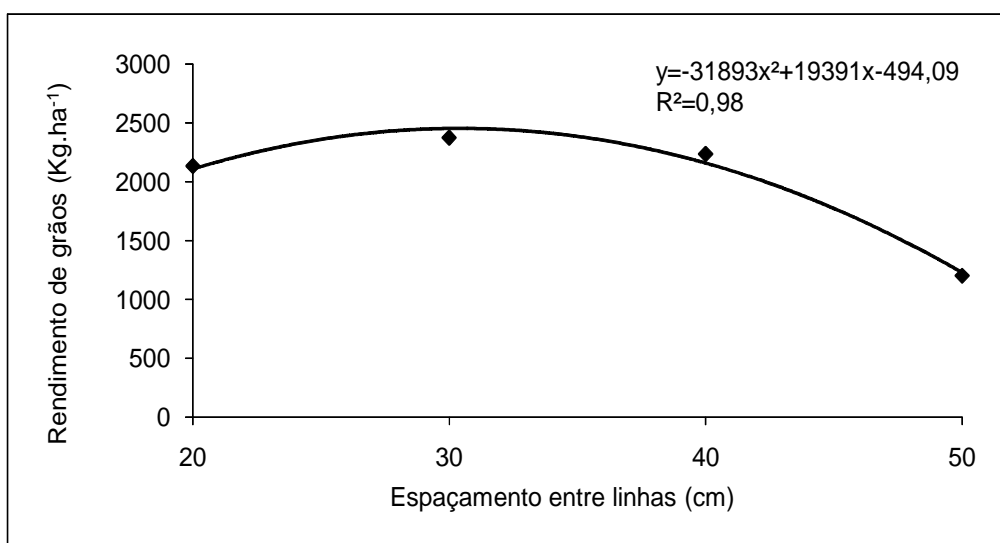


Figura 13 Rendimento de grão de soja, submetida a variação no espaçamento entre linhas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

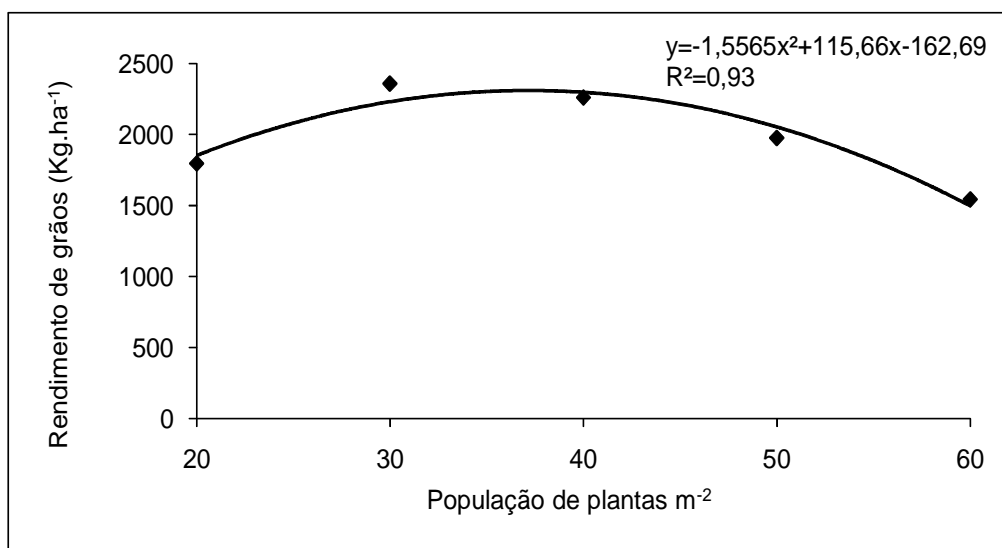


Figura 14 Rendimento de grão de soja, submetida a variação na população de plantas (média de 3 repetições), em cultivo orgânico, sob diferentes arranjos espaciais. Ajuricaba - RS, safra 2002/2003.

A redução do espaçamento e da população de plantas pode ser uma estratégia interessante para os agricultores, já que na população de 30 plantas m<sup>-2</sup> dentro dos espaçamentos de 0,20m, 0,30m e 0,40m foram encontrados rendimentos maiores que na população de 40 plantas m<sup>-2</sup> dentro dos espaçamentos de 0,40m e 0,50m que são os arranjos comumente

adotados pelos agricultores na região noroeste do estado. Por outro lado este fato não se torna uma medida muito eficaz no controle das plantas competidoras, pois a diminuição da população de plantas aumentou o número e o peso seco das espécies competidoras.

## CONCLUSÕES

- a) A redução da população de plantas concorrentes não é afetada significativamente em distintos arranjos de populações de soja, à medida que o espaçamento é reduzido, ou quando a população aumenta.
- b) Em espaçamentos de entrelinhas de soja (cv. IAS-5) menores que nos padrões de cultivo usados pelos agricultores (50 cm), combinados com arranjos médios de plantas (30 a 40 m<sup>-2</sup>), ocorrem maiores rendimentos de soja.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHI, M. A. Manejo integrado de plantas daninhas no sistema plantio direto. **In:** I Seminário Nacional Sobre Manejo e Controle de Plantas Daninhas em Plantio Direto. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1998. 132p.
- CÂMARA, G. M. S. **Fenologia da soja**. São Paulo: POTAFOS, 1998. (Informações agrônômicas, 82).
- CARPENTER, A.C.; BOARD, J.E. Growth dynamic factors controlling soybean yield stability across plant populations. **Crop Science**, Madison, v.37, n.5, p.1520-1526, 1997.
- CHEMALE, V. M. ; FLECK, N. G. . Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 36-45, 1982.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (ROLAS). **Recomendação de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo, SBCS-Núcleo Regional Sul, 1994. 224p
- CONSTANTIN, J (Coord). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362p.
- COSTA, A.V.; JARDIM, P. de M. **Efeito da densidade x espaçamento em soja (*Glycine Max* (L.) Merrill)**. **In:** EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Relato técnico UEPAE – 1 (resumos de pesquisas 1974 a 1976). Goiânia, 1977. P 78-9.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: Manejo**. Campinas: Degaspari, 1997. v.2. 285p.
- EMBRAPA. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – SNLCS, 1998. 67p.
- FLECK, N. G.; CANDEMIL, C. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Ci. Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 27-32, 1995.
- GARCIA, A. **Manejo da cultura da soja para alta produtividade**. **In:** SIMPÓSIO SOBRE CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1., Piracicaba, 1991. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1992. p. 213 - 235.
- GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M. ; MACIEL, C. D. G. ; CHRISTOFFOLETI, P. J. ; ADEGAS, F. S. ; VOLL, E. Resistência da Planta Daninha amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) aos herbicidas inibidores da Enzima ALS. **In:** XX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Londrina/PR. Atas e Resumos, 1996.
- KARAM, D.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; CAÇÃO, L. E. F. Estudo da interferência de plantas daninhas com a cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill). **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19., 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: [s.n.], 1993. p.32-33.
- LAM-SANCHEZ, A.; OLIVEIRA, L. A. **Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre várias características agrônômicas na cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), variedade “Santa Rosa” em Jaboticabal, São Paulo, durante o ano agrícola de 1974/75**. Jaboticabal: Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia, 1976. 61p.
- LINK, D.; TRINDADE, A. D. M. (Coord). Escala de notas para acamamento em soja. **In:** XVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Santa Maria. Junho de 1998, RS. Pg 34.
- MELLO, H. B *et al.* Interferência das plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 19, n.2, p. 187-191, 2001,
- PEIXOTO, C.P.P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- PIRES, J. L. F. *et al.* Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8. 9, 1541-1547. 2000.
- TOURINO. M.C.C. *et al.* Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v37, n.8, p. 1071-1077. 2002.

MATTIONI et al. Arranjos espaciais, plantas concorrentes e características agronômicas da soja(*Glycine max*(Linn)Merril)...

ZONTA, E. P; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores "SANEST"**.

Pelotas: UFPel, Instituto Física e Matemática. Departamento de Estatística. Pelotas. 1986. 150p.