



EFEITO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTAS SOBRE O COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA DE CRESCIMENTO DETERMINADO

ROBERTO AKITOSHI KOMATSU¹; DIOGO DANIEL GUADAGNIN²; MARCO AURÉLIO BORG³;

¹Engenheiro Agrônomo, Fitotecnista, Prof^o da Faculdade Integrado de Campo Mourão. Rodovia BR-158, Km 207; Campo Mourão - PR; CEP: 87300-970; e-mail: rakomatsu@grupointegrado.br

²Engenheiro Agrônomo – Endereço para correspondência: Fazenda Ouro Verde; Luiziana-PR; CEP: 87.340-000; e-mail: diogo_guadagnin@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo – Endereço para correspondência: Rua Edgard Espírito Santo de Souza, 263; Mamborê-PR; CEP: 87.340-000; e-mail: marcoaurelioborgo@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar como o espaçamento de plantas de soja modifica a competição intra-específica e de que forma isto se reflete na produtividade agrícola e seus componentes. O experimento foi conduzido no Sítio Ouro Verde em Luiziana, PR, na safra 2005/06. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com dois ensaios em dois espaçamentos, quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de quatro cultivares de soja: Coodetec 206, Coodetec 215, Embrapa 184 e Monsoy 7204, semeadas com espaçamento de 45 cm (espaçamento convencional) e de 17 cm (espaçamento reduzido), ambos com população de 311.000 plantas ha⁻¹. O número de vagens e número de grãos por planta foi superior no espaçamento reduzido. Para o peso de mil sementes apenas Coodetec 215 foi superior no espaçamento convencional. Os tratamentos com espaçamento reduzido apresentaram produtividade agrícola superior ao espaçamento convencional para as cultivares Embrapa 184 e Monsoy 7204. O arranjo com 17 cm de espaçamento amenizou a competição intra-específica, resultando em maior produtividade agrícola. As cultivares que apresentaram maiores valores de produtividade agrícola foi a Coodetec 206 no espaçamento de 45 cm e a Embrapa 184 no espaçamento de 17 cm.

Palavras-Chave: Glycine max; produtividade; espaçamento reduzido.

EFFECT OF PLANT SPACING ON THE PERFORMANCE OF SOYBEAN CULTIVARS GROWTH OF PARTICULAR

ABSTRACT

This study aimed to evaluate how the spacing of soybean plants modifies the intra-specific competition and how this is reflected in agricultural productivity and its components. The experiment was conducted at Ouro Verde farm in Luiziana, PR, in the 2005/06 season. The experimental design was randomized in blocks with two runs in two spaces, four treatments and four replications. The treatments consisted of four soybean cultivars: Coodetec 206, Coodetec 215, 184 and Embrapa Monsoy 7204, sown at a spacing of 45 cm (conventional row) and 17 cm (reduced space), both with populations of 311,000 plants ha⁻¹. The number of pods and number of grains per plant was higher in the reduced space. For the thousand seed weight was only 215 Coodetec higher in conventional row. Treatments were spaced reduced agricultural productivity than the conventional row for cultivars Embrapa 184 and Monsoy 7204. The arrangement with 17 cm spacing attenuated the intra-specific competition, resulting in increased agricultural productivity. The cultivars that showed higher agricultural productivity were Coodetec 206 spaced at 45 cm and Embrapa 184 in the spacing of 17 cm.

Keywords: Glycine max; Grain yield; Reduced spacing.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill), constitui-se em um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido ao seu potencial produtivo e a sua composição química e valor nutritivo, que lhe confere multiplicidade de aplicações na alimentação humana e/ou animal, com relevante papel sócio econômico.

O potencial de rendimento da soja é determinado geneticamente e quanto deste potencial vai ser atingido, depende do efeito de fatores limitantes que estarão atuando em algum momento durante o ciclo da cultura. O efeito desses fatores pode ser minimizado pela adoção de um conjunto de práticas de manejo que faz com que a comunidade de plantas

tenha o melhor aproveitamento possível dos recursos ambientais (1).

A soja apresenta características de alta plasticidade, ou seja, capacidade de se adaptar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia da planta e nos componentes da produtividade agrícola. A forma com que tais modificações ocorrem pode estar relacionada com o espaçamento entre linhas. Isso torna importante conhecer qual o espaçamento traria resposta mais favorável na produtividade agrícola da lavoura (2).

A soja tolera uma ampla variação na população de plantas, alterando mais a sua morfologia que o rendimento de grãos (3). De modo geral, a maior resposta se verifica para a variação nos espaçamentos entre fileiras de planta, com uma tendência de maiores rendimentos nos menores espaçamentos. A menor resposta da soja à população se deve à sua capacidade de compensação no uso do espaço entre plantas (4). Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas (5).

A diminuição do espaçamento entre linhas e da população de plantas na mesma linha tem mostrado respostas divergentes. Rambo (6), Pires *et al.* (2) e Parciannelo *et al.* (7) estudando apenas cultivares de hábito determinado e ciclo, semi-precoce, precoce e semi-tardio respectivamente, relataram que em relação ao arranjo de plantas, maiores rendimentos de grãos foram observados no tratamento com espaçamento entre linhas reduzido (20 cm). Já Tourino *et al.* (8) avaliando as mesmas características, concluiu que entre os espaçamentos de 60 cm e 45cm não houve diferença estatística significativa.

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito dentro e entre dois espaçamentos entre linhas sobre características agrônômicas de quatro cultivares de soja de hábito determinado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ouro Verde situado em Campina do Amoral – Luiziana, PR, latitude 24° 28' S, longitude 52° 27' W e altitude de 752m, num Latossolo Vermelho distroférrico (9).

A recomendação da adubação de base tomou como parâmetro, a necessidade da cultura

indicou a quantidade de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O. Para suprir essa necessidade foram utilizados 200 kg ha⁻¹ do formulado 0–20–20, mais micronutrientes: Boro (0,1%); Cobre (0,08%); Manganês (0,15%); Zinco (0,2%); Cálcio (9%) e Ferro (0,4%).

Foram realizados dois ensaios, no espaçamento de 17 e 45cm utilizando-se quatro cultivares de soja em cada experimento

A semeadura ocorreu nos dias 22 e 23 de novembro de 2005. Foi realizada manualmente, com o auxílio de réguas de madeira previamente perfuradas, de acordo com as densidades desejadas (6,044 furos m⁻¹ para o espaçamento de 17cm e 16 furos m⁻¹ no espaçamento de 45cm), sendo que em cada furo era colocada uma semente conforme a metodologia descrita por Heiffig (1). A população de plantas ficou em 31,1 plantas m² para os dois espaçamentos.

As sementes do experimento receberam tratamento com fungicida (Fludioxonil+Metalaxyl) na dosagem de 50 mL ha⁻¹, inseticida (Fipronil) na dosagem de 100 mL ha⁻¹ e inoculante (*Bradyrhizobium japonicum*) na dosagem de 150 mL ha⁻¹.

O delineamento da unidade experimental foi de blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições dentro de cada espaçamento (17 e 45cm), totalizando trinta e duas parcelas experimentais. Como tratamentos, utilizaram-se quatro cultivares de hábito determinado: CD 206 (semi-precoce, peso de mil sementes (PMS) = 153 g, potencial produtivo = 3.314 kg ha⁻¹); CD 215 (precoce, PMS = 150 g, potencial produtivo = 3.092 kg ha⁻¹); BRS 184 (precoce, PMS = sem informação, potencial produtivo = 3.152 kg ha⁻¹); e M-SOY 7204 (semi-precoce, PMS = sem informação, potencial produtivo = 3.100 kg ha⁻¹) (10, 11).

No espaçamento convencional, cada parcela foi constituída de 5m de comprimento e 3,60m de largura (oito linhas x 0,45m de espaçamento), espaçamento entre linhas de 45cm, totalizando uma área total de 18 m², sendo consideradas como área útil as quatro linhas centrais e desconsiderando um metro em cada extremidade (5,4 m²) para determinação da produtividade agrícola.

Para o espaçamento reduzido, cada parcela foi constituída de 5m de comprimento e 3,23m de largura (19 linhas x 0,17m de

espaçamento), espaçamento entre linhas de 17cm, totalizando uma área total de 16,15 m², sendo consideradas como área útil as 11 linhas centrais e desconsiderando um metro em cada extremidade (5,61m²) para determinação da produtividade agrícola.

A colheita foi realizada depois de identificada a maturidade no campo (estádio R₈). A colheita da cultivar Coodetec 215 ocorreu dia 20 de março (117 dias após a semeadura - DAS), a Coodetec 206 e a BRS 184 foram colhidas dia 25 de março (122 DAS) e a M-SOY 7204 foi colhida dia 30 de março (127 DAS). Amostraram-se aleatoriamente cinco plantas dentro de cada parcela, as quais foram ensacadas, identificadas e encaminhadas para trilha manual e posterior determinação do peso de mil sementes (PMS), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e produtividade agrícola (PROD).

As demais plantas da área útil de cada parcela foram coletadas, trilhadas mecanicamente e,

Tabela 1. Peso de mil sementes (PMS) na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill), em função do espaçamento em quatro cultivares. Luiziana - PR, safra 2005/06.

Cultivares	PMS (g)	*	**	PMS (g)	*	**	Diferença (g)	Incremento (%)
	45 cm			17 cm				de 45 para 17 cm
CD 206	157	a	A	158	a	A	1	--
CD 215	153	a	A	137	b	B	16	-10,4
BRS 184	153	a	A	158	a	A	6	--
M-SOY 7204	136	a	B	145	a	A B	10	--

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si.

** Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si.

No espaçamento de 17cm, as cultivares CD 206 e BRS 184, foram estatisticamente superiores às cultivares CD 215 e M-SOY 7204.

Comparando-se a redução de espaçamento de 45 para 17cm (Tabela 1), apenas a cultivar CD 215, apresentou redução de PMS (Tabela 2), em 10,4%. No espaçamento reduzido, a cultivar CD 215 alcançou o estágio de maturação fisiológica com antecipação, em relação ao espaçamento de 45 cm (cinco dias), porém a colheita foi realizada quando a cultivar atingiu o estágio R₈, o qual corresponde ao estágio de maturação fisiológica da cultura no espaçamento convencional e como o PMS está intimamente ligado com a porcentagem de umidade na semente (6), as parcelas com espaçamento de 17cm obtiveram PMS mais baixo devido à menor quantidade de água presente nas sementes. Essa antecipação do ciclo da

posteriormente, as sementes foram limpas e acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas ao laboratório de apoio da Faculdade Integrado de Campo Mourão - Paraná para a determinação da produtividade agrícola e as características agrônômicas avaliadas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as diferenças entre os tratamentos foram analisados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico GENES (12).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o peso de mil sementes, no espaçamento de 45 cm, as cultivares CD 206, CD 215 e BRS 184 (Tabela 1), foram superiores a cultivar M-SOY 7204, provavelmente, em função do ciclo mais prolongado (127 dias), esteve sujeito a um maior período de chuva (92mm), prejudicando o peso de mil sementes (6).

cultivar CD 215 no espaçamento reduzido, provavelmente foi uma resposta genética ao arranjo espacial, corroborado por Heiffig (1), porém resultados contrários obtidos por Rambo *et al.* (13), afirmam ter encontrado aumento dessa característica relacionado à diminuição de plantas na linha.

A cultivar CD 206 alcançou valores de PMS superiores ao preconizado pela empresa Coodetec (153,0g) tanto no espaçamento convencional (157,5g), quanto no espaçamento reduzido (156,0g). Já a cultivar CD 215, também alcançou maior PMS que o indicado pela Coodetec (150,0g), porém, apenas no espaçamento de 17 cm. As outras cultivares não alcançaram o peso de mil sementes preconizado pelas suas empresas, provavelmente, por que a deficiência hídrica reduz o tamanho e peso do grão, devido à diminuição do suprimento de fotoassimilados

pela planta e/ou inibição do metabolismo do grão (14).

Para número de vagens por planta se observou que no espaçamento de 45 cm, a cultivar BRS 184 foi superior às outras cultivares (Tabela 2). A superioridade provavelmente foi atribuída a uma maior

capacidade de ramificação, ainda que as cultivares sejam de hábito de crescimento determinado, pois segundo Rambo *et al.* (13) os ramos nas quais as vagens se fixam e a quantidade de ramos, influenciam diretamente no número de vagens por planta, o que pôde ser observado nitidamente na cultivar BRS 184.

Tabela 2. Número de vagens por planta (NVP) na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) em função do espaçamento em quatro cultivares. Luiziana - PR, safra 2005/06.

Cultivares	NVP	*	**	NVP	*	**	Diferença (NVP)	Incremento (%)
	(45 cm)			(17 cm)				de 45 para 17 cm
CD 206	79	b	B	101	a	A	22	21
CD 215	65	b	C	103	a	A	38	37
BRS 184	94	b	A	108	a	A	14	13
M-SOY 7204	72	b	BC	99	a	A	27	27

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si.

** Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si.

O espaçamento de 17cm foi superior ao espaçamento de 45cm para todas as cultivares para a variável NVP (Tabela 2). Estes resultados são corroborados por (15), onde também verificaram aumento número de vagens por planta com a redução do espaçamento entre linhas. O incremento no número de vagens por planta variou de 12,6 a 36,7%.

Avaliando os diferentes espaçamentos entre linhas, proporcionou diferença significativa quanto ao número de vagens por planta (NVP), porém o mesmo não ocorreu quando se comparou as cultivares dentro do espaçamento de 17cm. Isto, por que a soja apresenta capacidade de se adaptar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia da planta e nos componentes da produtividade agrícola (16),

atribuindo esse maior número de vagens por planta ao maior número de ramificações emitidas devido às plantas estarem mais equidistantes.

A cultivar CD 215 apresentou NVP 36,7% superior no espaçamento de 17 comparado com o de 45cm. Provavelmente ao fato da distribuição mais uniforme das plantas no espaçamento reduzido, possibilitando a cultivar emitir mais ramos e, conseqüentemente, mais vagens por planta.

O número de grãos por planta (Tabela 3), estando estreitamente relacionado com o número de vagens por planta, apresentou variação semelhante a este, diminuindo também com o aumento da população de plantas na linha (1).

Tabela 3. Número de grãos por planta (NGP) na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) em função do espaçamento em quatro cultivares. Luiziana - PR, safra 2005/06.

Cultivares	NGP	*	**	NGP	*	**	Diferença (NGP)	Incremento (%)
	(45 cm)			(17 cm)				de 45 para 17 cm
CD 206	162	b	B	278	a	B	116	42
CD 215	145	b	C	240	a	C	96	40
BRS 184	173	b	A	311	a	A	138	44
M-SOY 7204	149	b	C	244	a	C	60	39

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si.

** Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si.

Todos os tratamentos estudados no espaçamento reduzido foram superiores aos tratamentos com espaçamento de 45cm para a variável NGP (Tabela 3).

Comparando os tratamentos dentro do mesmo espaçamento, a cultivar BRS 184 obteve valores de número de grãos por planta superiores nos dois espaçamentos e, ainda

assim, essa cultivar no espaçamento reduzido teve um incremento de 44% em relação à mesma cultivar no espaçamento convencional.

Devido ao fator de má distribuição da precipitação pluviométrica na fase de floração, podem justificar as produtividades agrícolas dos tratamentos estarem baixas (17). Isso pode ocorrer também pela diminuição da atividade fotossintética da folha e pela menor remobilização de carbono e nitrogênio para o grão (15).

Observou-se também que quanto maior a competição intra-específica, determinada pelo

Tabela 4. Produtividade agrícola (PROD) na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) em função do espaçamento em quatro cultivares. Luiziana - PR, safra 2005/06.

Cultivares	PROD	*	**	PROD	*	**	Diferença	Incremento (%)
	(45 cm)			(17 cm)				(kg ha ⁻¹)
CD 206	3046	a	A	2870	a	B	177	---
CD 215	2865	a	AB	2986	a	B	121	---
BRS 184	2427	b	C	3487	a	A	1060	30
M-SOY 7204	2506	b	BC	2943	a	B	437	15

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si.

** Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si.

Comparando as cultivares dentro de cada espaçamento, se observou que para o espaçamento convencional, a cultivar CD 206 foi a que obteve resultado de produtividade agrícola superior, enquanto que no espaçamento reduzido, a BRS 184 foi a cultivar que se sobressaiu com maior valor, ultrapassando o potencial produtivo que a empresa detentora da cultivar (Embrapa) preconiza, onde o potencial produtivo é de 3.152 kg ha⁻¹ e a produtividade obtida foi de 3.487 kg ha⁻¹.

A cultivar BRS 184 apresentou produtividade agrícola superior no espaçamento de 17cm com incremento de 30,39%. Esse desempenho indica que, nas linhas com maior número de plantas possa haver maior competição entre elas pelos fatores de crescimento presentes no meio, diminuindo a produtividade agrícola, enquanto que nas linhas com menor número de plantas, a competição reduzida entre elas contribua para maiores produtividades. Segundo Pires *et al.* (2), a redução na competição ocorre, principalmente, por luz, mas também permite melhor aproveitamento de água, interceptação mais rápida da radiação e maior exploração do solo pelas raízes, o que justifica a produtividade superior nas cultivares BRS 184 e M-SOY 7204 no espaçamento de 17cm.

maior número de plantas na linha, menor foi a produtividade por planta, o que é compensado ao final pelo número de plantas por unidade de área (3).

O menor espaçamento esteve associado ao maior número de vagens por planta e número de grãos por planta, entretanto, isto não se refletiu, totalmente, em maior produtividade agrícola (Tabela 4), onde apenas duas cultivares (BRS 184 e M-SOY 7204) apresentaram valores superiores quando se correlacionou espaçamentos.

As cultivares CD 215 e CD 206 não responderam ao tratamento de diferentes espaçamentos, o que reflete a plasticidade da planta de soja, isto é, sua capacidade em ajustar seus componentes de produção no sentido de manter o nível de produtividade agrícola da cultivar em diferentes situações de espaçamentos entre linhas e entre plantas (7).

Acompanhando o comportamento das cultivares CD 206 e CD 215 dentro dos dois espaçamentos, se observou que as mesmas não obtiveram maior produção no espaçamento reduzido (Tabela 5), devido à característica de pouco engalhamento que elas possuem. Logo, pode-se inferir que essas cultivares poderão suportar maior população de plantas por unidade de área com espaçamento reduzido sem que ocorra acamamento, podendo assim, acarretar em maior produtividade agrícola.

CONCLUSÃO

Para o espaçamento de 45 cm, a cultivar CD 206, apresentou maior peso de mil sementes e produtividade agrícola. A cultivar BRS 184, apresentou maior número de vagens e grãos por planta.

No espaçamento de 17cm, a cultivar BRS 184, se apresentou superior para todas as características agrônômicas avaliadas.

O espaçamento de 17cm proporcionou menor competição intra-específica, resultando em maior número de vagens e grãos por planta para as quatro cultivares avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. Piracicaba, 85 p., 2002. Tese (Engenharia Agrônômica) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- (2) PIRES, J.L.F. COSTA, J.A. THOMAS, A.L. MAEHLER, A.R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8. 2000.
- (3) BARNI, N.A.; GOMES, J.E.S.; GONÇALVES, J.C. Efeito da época de semeadura, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], em solo hidromórfico. **Agronomia Sulriograndense**, v.21, n.2, p.245-296, 1985.
- (4) GAUDÊNCIO, C.A.A.; GAZZIERO, D.L.P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO C. População de plantas no sistema de semeadura direta para o centro sul do estado do Paraná. **Comunicado Técnico 47**. Londrina, Embrapa CNPSo. 1990. 4 p.
- (5) EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000**. Londrina, 1999. p.103, 109. (Embrapa Soja. Documentos, 131).
- (6) RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.P.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.405-411, mai-jun, 2003.
- (7) PARCIANELLO, G.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; RAMBO, L.; SAGGIN, K. Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do espaçamento entre fileiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.357-364, 2004.
- (8) TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.37, n.8. 2002.
- (9) EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília. Embrapa-SPI, 1999.
- (10) COODETEC – COOPERATIVA CENTRAL DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E ECONÔMICO LTDA. Disponível em. <www.coodetec.com.br/soja/CD206>. Acessado 28 de outubro de 2006.
- (11) EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja – Paraná 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 218p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n.6).
- (12) CRUZ, C.D. Programa Genes: versão Windows; **Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001.
- (13) RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Rendimento de grãos da soja e seus componentes por estrato do dossel em função do arranjo de plantas e regime hídrico. **Scientia Agraria**, v.3, n.1-2, p.79-85, 2002.
- (14) VENTIMIGLIA, L.A.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L.; PIRES, J.L.F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.195-199, 1999.
- (15) KNEBEL, J. L.; GUIMARÃES, V.F.; ANDREOTTI, M.; STANGARLIN, J.R. Influência do espaçamento e população de plantas sobre doenças de final de ciclo e oídio e caracteres agrônômicos em soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.28, n.3, 2006.
- (16) PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.89-92, 1998.
- (17) POTAFÓS. Como a planta de soja se desenvolve. Piracicaba. **Arquivo do Agrônomo**. n.11, p.11- 21. 1997.



Recebido 29/Ago/2007
Aceito 21/Jan/2011