

Rio Grande do Sul - REC 101: épocas de semeadura para genótipos de soja**Rio Grande do Sul - REC 101: sowing times for soybean genotypes**

DOI: 10.34188/bjaerv3n2-022

Recebimento dos originais: 20/01/2020

Aceitação para publicação: 30/03/2020

Lília Sichmann Heiffig del Aguila

Doutora em Fitotecnia /Pós Doutora em Agronomia pela ESALQ / USP

Instituição: Embrapa Clima Temperado

Endereço: Rua Sadi Escouto Leal, 564 - Bairro Lindóia, Pelotas - RS, Brasil

E-mail: lilia.sichmann@embrapa.br

Tatielen de Fátima Marafão Caputo

Engenheira Agrônoma pela FAEM/UFPEL

Instituição: Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"/ Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Rua José Antonio Coelho, 510, casa 1 - Vila Mariana, São Paulo - SP, Brasil

E-mail: tatiroani@gmail.com

Rafael Kunh Gehling

Engenheiro Agrônomo pela FAEM/UFPEL

Instituição: Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"/ Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Rua Dr. Bezerra de Menezes, 1509 - Bairro Py Crespo, Pelotas - RS, Brasil

E-mail: rafael_k.gehling@hotmail.com

Francisco de Jesus Verneti Junior

Doutor em Produção Vegetal pela FAEM/UFPEL

Instituição: Embrapa Clima Temperado

Endereço: Alameda dos Ligustros, 193 - Bairro São Gonçalo, Pelotas - RS, Brasil

E-mail: franciscovernettijunior@yahoo.com.br

Juan Saavedra del Aguila

Doutor em Agronomia /Pós Doutor em Ciências Biológicas pela ESALQ / USP

Instituição: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito

Endereço: Rua 21 de Abril, 80 - Bairro São Gregório, Dom Pedrito - RS, Brasil

E-mail: juanaguila@unipampa.edu.br

RESUMO

Altas produtividades só são obtidas quando as condições ambientais são favoráveis em todos os estádios de crescimento da soja, dentro das principais práticas culturais a serem consideradas visando o melhor desenvolvimento da cultura da soja estão: a semeadura na época recomendada para a região de produção e, a escolha das cultivares mais adaptadas a essa região. Neste sentido, a presente pesquisa teve por objetivo encontrar combinações ótimas de cultivares e épocas de semeadura quando cultivada na Região de Aptidão Edafoclimática (REC) 101. Foram avaliados 12 genótipos e cultivares de soja, Fepagro 36 RR, CD 2590 IPRO, PEL BR106005, BMX Apolo RR, BRS 246 RR, TMG 7060 IPRO, CD 2610 IPRO, BRS PAMPA RR, TEC IRGA 6070 RR, PF 103251, BMX Potência RR e DM 6458 RSF IPRO, em experimento conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, na Estação Terras Baixas, em Capão do Leão/RS, em duas épocas de semeadura. O experimento foi conduzido

em blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados os seguintes caracteres: fenologia (nº de dias a partir da emergência até atingir os estádios de desenvolvimento R1-início da floração) e produtividade de grãos na umidade-padrão de 13%. Os efeitos estatisticamente significativos pelo teste F aplicado à análise de variância foram analisados pelo teste de Tukey a 5%. De forma preliminar, conclui-se que existem genótipos de soja que mantêm estabilidade de produtividade independente da época de semeadura quando submetidos a estresses de ambiente e; que fatores como excesso hídrico no solo podem influenciar para que a época considerada adequada para a semeadura da soja não seja a ideal para melhores produtividades.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, fotomorfogêneses, terras baixas, ambiente de produção, Bioma Pampa.

ABSTRACT

High yields are only obtained when environmental conditions are favorable at all stages of soybean growth, within the main cultural practices to be considered aiming at the best development of soybean culture are: sowing at the time recommended for the region of production and, the choice of the most suitable cultivars for this region. In this sense, the present research aimed to find optimal combinations of cultivar and sowing times when cultivated in the Edafoclimatic Aptitude Region (REC) 101. Twelve soybean genotypes and cultivars were evaluated: Fepagro 36 RR, CD 2590 IPRO, PEL BR106005, BMX Apolo RR, BRS 246 RR, TMG 7060 IPRO, CD 2610 IPRO, BRS PAMPA RR, TEC IRGA 6070 RR, PF 103251, BMX Power RR and DM 6458 RSF IPRO, in an experiment conducted in an area experimental study of Embrapa Clima Temperado, at Terras Baixas Station, in Capão do Leão / RS, aiming in two sowing times. The experiment was conducted in randomized blocks, with three replications. The following characters were evaluated: phenology (number of days from the emergence until reaching the stages of development R1-beginning of flowering) and grain yield in the standard humidity of 13%. The statistically significant effects by the F test applied to the analysis of variance were analyzed by the Tukey test at 5%. Preliminarily, it is concluded that there are soybean genotypes that maintain productivity stability regardless of the sowing time when subjected to environmental stresses and; that factors such as excess water in the soil can influence so that the season considered suitable for soybean sowing is not the ideal time for better yields.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merrill, photomorphogenesis, lowland, production environment, Pampa Biome.

1 INTRODUÇÃO

Nos próximos anos, o Brasil deverá se tornar o maior produtor mundial de soja. A disponibilidade de tecnologias de produção, como as desenvolvidas pela Embrapa e instituições parceiras, foi de vital importância para que o Brasil atingisse essa posição de destaque. Entretanto, alguns fatores como a introdução de novos caracteres em soja através da transgenia, o incremento de novas áreas e o agravamento de problemas fitossanitários envolvendo pragas, doenças e plantas daninhas, têm promovido mudanças significativas nos sistemas de produção e criado cenários de instabilidade que precisam ser rapidamente absorvidos e solucionados pela pesquisa.

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, além de se constituir em matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (HEIFFIG, 2002).

O cultivo da 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 do rendimento. A forma com que tais modificações ocorrem pode estar relacionada com fatores como altitude, latitude, textura do solo, fertilidade do solo, época de semeadura, população de plantas e espaçamento entrelinhas, sendo importante o conhecimento das interações entre estes, para definição do conjunto de práticas que traria respostas mais favoráveis à produtividade agrícola da lavoura (HEIFFIG, 2002).

Dentro desta capacidade dos vegetais de se adaptar às condições ambientais, a resposta fotoperiódica de uma planta é determinada geneticamente, e a sua classificação se baseia na transição floral. Dessa maneira, distinguem-se as plantas de dias curtos (PDC) ou de noites longas, que florescem quando mantidas em fotoperíodos inferiores a determinado valor crítico (fotoperíodo crítico); e as plantas de dias longos (PDL) ou de noites curtas, as quais têm a sua floração promovida quando o comprimento do dia excede certa duração (fotoperíodo crítico) (KERBAUY, 2019). Exemplo de PDC, tem-se a Soja e; como PDL a cana-de-açúcar.

Devido à sensibilidade da soja ao fotoperíodo, a adaptabilidade de cada cultivar varia à medida em que se desloca o seu cultivo em direção ao sul ou ao norte, ou seja, quando varia a latitude. Portanto, cada cultivar tem uma faixa limitada de adaptação em função do seu grupo de maturidade.

No Brasil distinguem-se cinco macrorregiões sojícolas (MRS) denominadas de Sul, Centro-Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte/Nordeste, subdivididas em 20 regiões de aptidão edafoclimática (RECs) distintas para pesquisa e indicação de cultivares (Figuras 1 e 2). O objetivo é que os obtentores indiquem as respectivas cultivares segundo as macrorregiões e regiões edafoclimáticas. Há, portanto, intensa variação de fotoperíodo, temperatura, distribuição de chuvas, tipos de solo, etc.

Figura 1. Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja – Terceira aproximação. Macrorregião Sojícola (MRS), Região Edafoclimática (REC).

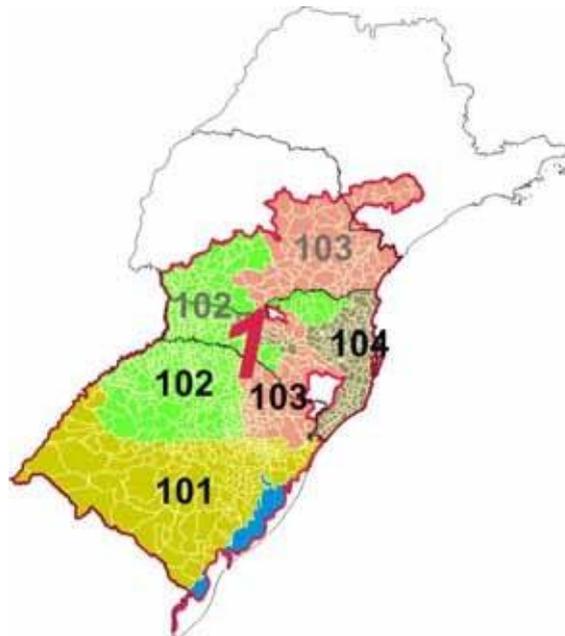
Macrorregião Sojícola	Região Edafoclimática	Unidade da Federação	Região Fisiográfica	Zona(s) Agro-ecológica(s)	Clas. Clim. (Köppen)	Época de semea- dura dos ensaios
	Região 101	RS	Campanha	46 54	Cfa	11/10 a 10/12
			Depressão Central	47 71	Cfa	11/10 a 20/12
			Baixo Vale do Uruguai	54	Cfa	11/10 a 20/12
			Litoral	01	Cfa	11/10 a 10/12
			Serra do Sudeste	87	Cfa	21/10 a 10/12
	Região 102	RS	Missões	87	Cfa	11/10 a 10/12
			Alto Vale do Uruguai – Oeste	87	Cfa	21/10 a 10/12
			Planalto Médio	67 70	Cfa	21/10 a 10/12
			Alto Vale do Uruguai – Leste	67 70	Cfa	21/10 a 10/12
				67 70	Cfa	21/10 a 10/12

Macrorregião 1 Sul	SC	Oeste	67	Cfa	11/10 a 20/12	
		Meio-Oeste	67	Cfa/Cfb	21/10 a 30/11	
	PR	Nordeste	67	Cfa	11/10 a 20/12	
		Sudoeste	67 70	Cfa/Cfb	21/10 a 10/12	
	Região 103	RS	Serra do Nordeste	70 67 69	Cfb	21/10 a 10/12
			Planalto Superior	69 70 67	Cfb	21/10 a 10/12
		SC	Serra Geral	69 70	Cfb	01/11 a 30/11
			Centro-Norte	69 70	Cfb	01/11 a 30/11
		PR	Centro-Sul	67 70	Cfb	21/10 a 30/11
		SP	Sul	67 70	Cfb	21/10 a 10/12
Região 104	SC	Litoral e Vale do Itajaí	23	Cfa	21/10 a 10/12	

Fonte: Kaster & Farias, 2012.

A macrorregião sojícola 1 (MRS 1) abrange os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, onde os sistemas de produção de grãos geralmente são diversificados em termos de rotação de culturas. Sendo assim, a janela de semeadura de soja é ampla, estendendo-se de meados de outubro a início de dezembro (FOLONI et al., 2015).

Figura 2. Macrorregião Sojícola 1 – Ensaios de V.C.U., Terceira Aproximação. Embrapa Soja, Londrina - PR. 2011 (KASTER & FARIAS, 2012).



A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promovendo variações no rendimento e afetando suas características agrônômicas. As condições ambientais que mais afetam o desenvolvimento da soja são a temperatura, a precipitação pluvial, a umidade do solo e, principalmente, o fotoperíodo (CÂMARA, 1991).

Na descrição de cada cultivar encontra-se a indicação de época de semeadura preferencial, tolerada e não indicada. A época não indicada está relacionada com a possibilidade de redução

significativa do porte das plantas nas semeaduras de outubro, em áreas baixas e quentes, ou com a perda de rendimento nas semeaduras a partir de meados de dezembro. Na época tolerada, há boa possibilidade de sucesso, desde que algumas condições sejam satisfeitas, como por exemplo, semear em áreas corrigidas e bem adubadas, o que resultará em maior altura de planta. A época preferencial apresenta riscos menores.

Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo encontrar combinações ótimas de ciclo de cultivares e épocas de semeadura quando cultivada na REC 101.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 12 genótipos e cultivares de soja, Fepagro 36RR, CD 2590 IPRO, PEL BR106005, BMX Apolo RR, BRS 246 RR, TMG 7060 IPRO, CD 2610 IPRO, BRS PAMPA RR, TECIRGA 6070RR, PF 103251, BMX Potência RR e DM 6458 RSF IPRO, em experimento conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, na Estação Terras Baixas, em Capão do Leão/RS, visando uma população de plantas (250 mil plantas ha⁻¹), sob espaçamento entre linhas de 0,50 m, em duas épocas de semeadura (25/11/2015 e 14/12/2015).

A seguir, são elencadas as principais características das cultivares de soja investigadas.

I. Fepagro 36RR: é uma cultivar de ciclo médio, com bom potencial produtivo. A cultivar é resistente às moléstias como cancro e podridão parda da haste, olho-de-rã, pústula bacteriana e podridão da raiz e da haste. O material é tolerante ao glifosato, apresentando porte médio, com boa tolerância ao acamamento, além de boa qualidade de sementes e grãos de tamanho grande.

II. CD 2590 IPRO: esta cultivar apresenta menor ciclo em dias e menor porte de plantas. É recomendada para o Sul do Brasil e Paraguai, nos plantios de outubro e novembro.

III. BMX Apolo RR: é uma cultivar de ciclo super-precoce, com elevado potencial produtivo e adequado para ambientes de produção de alta tecnologia. A cultivar é resistente às moléstias como cancro da haste (*Diaporthe aspalathi*), pústula bacteriana (*X. axonopodis*), e podridão radicular de *Phytophthora*. O material é tolerante ao glifosato, apresentando hábito de crescimento indeterminado, resistente ao acamamento, além de alto potencial de ramificação.

IV. BRS 246 RR: Tolerante ao herbicida Glifosato, e uma cultivar do grupo de maturação semiprecoce, apresentando médias de 64 dias para o florescimento, 130 dias para a maturação e altura de planta de 82 cm. Apresenta tipo de crescimento determinado, boa resistência ao acamamento de plantas e peso de 100 sementes de 14,2 g. É resistente às doenças cancro da haste, mancha "Olho-de-rã" e é moderadamente resistente à podridão vermelha da raiz; apresenta resistência à pústula bacteriana (*C. Sojina*), a podridão parda da haste e modera resistência ao oídio em teste de campo.

Apresenta cor de flor branca, pubescência marrom, vagem marrom clara e semente com tegumento amarelo fosco, hilo marrom e reação negativa à peroxidase (KIIHL et al., 2004).

V. TMG 7060 IPRO: Cultivar também semiprecoce, de crescimento indeterminado, exige uma fertilidade do solo de média/alta. Resistente ao acamamento e à ferrugem asiática. Resistente ao Cancro da haste, Ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*), Mancha “Olho-de-rã” e, à Pústula bacteriana.

VI. CD 2610 IPRO: Cultivar precoce de elevado potencial produtivo. Apresenta tipo de crescimento determinado. Evitar a semeadura em solo compactado, mal drenado ou com histórico de *Phytophthora*. Resistente ao Cancro da haste, Mancha “Olho-de-rã”, Pústula bacteriana e, ao Vírus da Necrose da haste.

VII. BRS PAMPA RR: Apresenta ciclo tardio e tolerância ao herbicida Glifosato.

VIII. TEC IRGA 6070 RR: Cultivar precoce, de crescimento indeterminado e, resistente ao acamamento. Resistente ao Cancro da haste e, à Mancha “Olho-de-rã”. Excelente tolerância ao excesso hídrico. Tolerante a Glifosato.

IX. BMX Potência RR: Apresenta ciclo normal e tolerância a Glifosato. Plantas com porte alto e crescimento indeterminado e, exigência da fertilidade do solo média. Resistente ao Cancro da haste e à *Phytophthora*.

X. DM 6458 RSF IPRO: Cultivar de ciclo precoce e hábito de crescimento indeterminado, exige alta fertilidade do solo. Resistente aos Nematoides de Galha (*M. incognita* e *javanica*).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados os seguintes caracteres: fenologia (nº de dias a partir da emergência até atingir os estádios de desenvolvimento R1 - início da floração) e produtividade de grãos na umidade-padrão de 13%.

Os efeitos estatisticamente significativos pelo teste F aplicado à análise de variância foram analisados pelo teste de Tukey a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

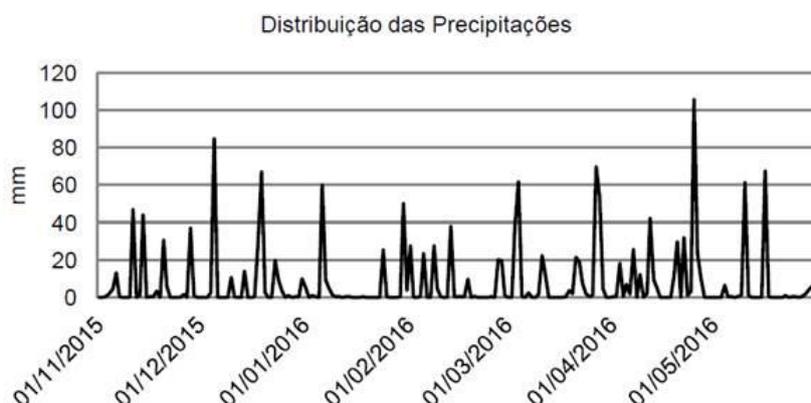
Na tabela 1, verificam-se os resultados obtidos para as variáveis analisadas no presente experimento. Nota-se que houve interação significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, em relação ao genótipo analisado e a época de semeadura, isto provavelmente devido às condições climáticas no ano agrícola 2015/16, ano de “La Niña”, onde a distribuição das precipitações foi extremamente prejudicial ao desempenho da soja, principalmente nas condições de solo típico de arroz irrigado (Figura 3).

Tabela 1. Valores médios para início de floração (DAE – dias após a emergência) e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) para 12 genótipos e cultivares de soja, em duas épocas de semeadura. Capão do Leão-RS, 2016.

Cultivares	Início da Floração (DAE)		Produtividade kg ha ⁻¹							
			Época 1				Época 2			
Fepagro 36RR	56	41	504,0	c	A	669,0	a	A	586,5	c
CD 2590 IPRO	53	40	446,0	c	B	1071,3	a	A	758,7	abc
PEL BR106005	55	47	779,3	abc	A	748,7	a	A	764,0	abc
BMX Apolo RR	52	44	249,0	c	A	518,3	a	A	383,7	c
BRS 246 RR	60	54	793,7	abc	A	784,0	a	A	788,8	abc
TMG 7060 IPRO	51	41	710,3	abc	A	591,3	a	A	650,8	bc
CD 2610 IPRO	53	41	486,7	c	A	614,7	a	A	550,7	c
BRS PAMPA RR	58	49	1091,3	ab	A	916,7	a	A	1004,0	ab
TECIRGA 6070RR	53	41	457,0	c	B	951,3	a	A	704,2	abc
PF 103251	52	45	444,0	c	B	942,7	a	A	693,3	abc
BMX Potência RR	56	42	1193,7	a	A	948,0	a	A	1070,0	a
DM 6458 RSF IPRO	53	41	578,0	bc	A	781,0	a	A	679,5	abc

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Figura 3. Distribuição das precipitações no ano agrícola 2015/2016. Capão do Leão/RS. 2016.



O início da floração na época de semeadura 1 variou, em média, de 51 a 60 dias após a emergência das plantas de soja, sendo a mais precoce em relação a floração a TMG 7060 IPRO e a mais tardia a BRS 246 RR. Já, na época de semeadura 2, o início da floração variou, em média, de 40 a 49 dias após a emergência, sendo a mais precoce a CD 2590 IPRO e a mais tardia a BRS 246 RR. Nota-se que a BRS 246 RR manteve certa estabilidade em relação ao início de floração, apresentando um intervalo de seis dias de uma época para a outra.

Em relação a média de produtividade, observa-se a maior produtividade para a BMX Potência RR, na época de semeadura 1, e a menor produtividade para os genótipos Fepagro 36RR, CD 2590 IPRO, BMX Apolo RR, CD 2610 IPRO, TECIRGA 6070RR e PF 103251. Chama atenção a baixa produtividade da BMX Apolo RR.

Avaliando-se ambas as épocas verifica-se que a média de produtividade da época de semeadura 2 apresentou-se melhor, principalmente para os genótipos CD 2590 IPRO, TECIRGA 6070RR e PF 103251.

4 CONCLUSÕES

Existem genótipos de soja que mantêm estabilidade de produtividade independente da época de semeadura quando submetidos a estresses de ambiente.

Fatores como excesso hídrico no solo podem influenciar para que a época considerada adequada para a semeadura da soja não seja a ideal para melhores produtividades.

AGRADECIMENTOS

A FAPERGRS pela bolsa de iniciação científica do primeiro autor. Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica do terceiro autor.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.M.S. Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e na maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). 1991. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

FOLONI, J.S.S.; CARNEIRO, G.E.S.; PIPOLO, A.E.; MELO, C.L.P.; GOMIDE, F.B.; GARCIA, R.A.; ARIAS, C.A.A.; OLIVEIRA, M.F.; MOREIRA, J.U.V. Macrorregião Sojícola 1: Época de Semeadura e População de Plantas para Cultivares BRS de Soja. In: VII Congresso Brasileiro de Soja, 2015, Florianópolis/SC. VII Congresso Brasileiro de Soja. Londrina/PR: Embrapa Soja, 2015. v. 1. p. 1-4.

HEIFFIG, L.S. Plasticidade da Cultura da Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. 2002. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)/Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2002.

KASTER, M.; FARIAS, J.R.B. Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja – Terceira Aproximação. 2012, n.330. Londrina/PR: Embrapa Soja, 2012.

KERBAUY, G.B. Fisiologia Vegetal. 2019. 3ed. - Editora Guanabara Koogan – Rio de Janeiro, 2019.

KIIHL, R. A. de S.; ALMEIDA, L. A. de; KASTER, M.; MIRANDA, L. C.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F. de; PÍPOLO, A. E.; GOMIDE, F. B.; YORINORI, J. T.; DOMIT, L. A.; CARNEIRO, G. E. de S.; VIEIRA, O. V. Cultivar de soja BRS 246 RR. 2004. In: REUNIÃO DE

PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 26., 2004, Ribeirão Preto. Resumos...
Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional, 2004. p. 50-51. Embrapa Soja. Documentos, 234.
2004.