

## Características morfológicas de cultivares de soja convencionais e *Roundup Ready*<sup>TM</sup> em função da época e densidade de semeadura

Morphologic characteristic of the conventional soybean genotype and *Roundup Ready*<sup>TM</sup> according to the sowing season and seed densities

Marcos Paulo Ludwig<sup>I</sup> Luiz Marcelo Costa Dutra<sup>II</sup> Orlando Antonio Lucca Filho<sup>III</sup>  
Lucio Zabot<sup>IV</sup> Daniel Uhry<sup>II</sup> Juliano Irion Lisboa<sup>II</sup> Adilson Jauer<sup>IV</sup>

### RESUMO

O trabalho tem como objetivo verificar a influência de diferentes densidades e épocas de semeadura em genótipos convencionais e *Roundup Ready*<sup>TM</sup> (RR), nas características morfológicas de plantas de soja. O experimento foi conduzido em Jari, Rio Grande do Sul (RS). A primeira semeadura foi realizada dentro da época indicada para a cultura (novembro), e a segunda, após a época indicada (janeiro), com as cultivares 'CEP/CD 41', 'CD 201', 'Fundacep 39', 'Fundacep 44', 'CD 205', 'BRS 133', 'Fundacep 45', 'A 6001 RG', 'Mágica', 'AL72' e 'A 8100 RG', nas densidades de 250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>, na safra 2005/2006. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Foram avaliados o ciclo das cultivares, a altura de plantas, a altura de inserção do primeiro legume, o número de ramos planta<sup>-1</sup> e de ramos m<sup>-2</sup>, o número de nós na haste principal planta<sup>-1</sup> e na haste principal m<sup>-2</sup>, o rendimento biológico (RB) e o índice de colheita (IC). A semeadura em janeiro ocasiona redução no ciclo da cultura, na altura de plantas, na altura de inserção do primeiro legume, no número de nós planta<sup>-1</sup> e de RB e no atraso da semeadura. O aumento da densidade de sementes não proporcionou aumento na estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume, nas cultivares RR. O período do ciclo que é mais afetado com atraso da semeadura é o vegetativo. O IC foi menor na semeadura em novembro; no entanto, o RB foi maior.

**Palavras-chave:** época indicada, população de plantas, índice de colheita, efeito secundário.

### ABSTRACT

This paper has the objective to evaluate the influence of seed densities and sowing season in conventional soybean genotype and *Roundup Ready*<sup>TM</sup> (RR), in the morphological

characteristic of soybean plant. The experiments were conducted in Jari-RS, Brazil. The first seeding was done within the time prescribed for the crop (November), and the second, after the time indicated (January), with the cultivars 'CEP/CD 41', 'CD 201', 'Fundacep 39', 'Fundacep 44', 'CD 205', 'BRS 133', 'Fundacep 45', 'A 6001 RG', 'Mágica', 'AL72' and 'A 8100 RG', at densities of 250, 400 and 550 thousand seed seeds suitable ha<sup>-1</sup> in the 2005/2006 harvest. The experiment design was randomized blocks with split plots, with four replications. The cultivars cycle, plant height, height of first pod insertion, number of branches plant<sup>-1</sup>, branches m<sup>-2</sup>, nodes' number of the main stem plant<sup>-1</sup>, nodes main stem m<sup>-2</sup>, biological yield (RB) and harvest index (IC). Sowing in January causes reduction in the crop cycle, plant height, height of first pod insertion, number of nodes plant<sup>-1</sup> and RB and the increase in seed density not increased the height of first pod insertion in RR cultivars. The period cycle that is most affected by the delayed sowing is the vegetative. The IC sowing in November was lower, but the RB was larger.

**Key words:** indicated season, plants population, index of harvest, secondary effect.

### INTRODUÇÃO

A soja é a cultura com maior área cultivada e produção no Brasil em decorrência do bom preço dessa commodity nas últimas safras e do desenvolvimento de tecnologias para a cultura. Estima-se que, na safra 2008/2009, a soja foi cultivada em 21 milhões de hectares, alcançando uma produção de 58 milhões de toneladas (CONAB, 2009).

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), 96001-970, Pelotas, RS, Brasil.. E-mail: plmarcos1@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>III</sup>Departamento de Fitotecnia, UFPEL, Pelotas, RS, Brasil.

<sup>IV</sup>Eng. Agrôn. autônomo, Santa Maria, RS, Brasil.

Além da redução no rendimento, a semeadura após a época indicada altera algumas características relacionadas com a produção, tais como altura da planta e de inserção do primeiro legume, número de ramos e número de nós na haste principal (MARTINS et al., 1999; PEIXOTO et al., 2001). As mudanças fisiológicas e morfológicas são ocasionadas pelo não atendimento das necessidades térmicas e fotoperiódicas, que possivelmente estão relacionados com a redução no ciclo da planta (EMBRAPA, 2004). Essa redução se dá principalmente no período reprodutivo (MARTINS et al., 1999; MOTTA et al., 2002).

A utilização de manejos de herbicidas diferentes em cultivares de soja não RR e RR afetam características morfológicas. ELMORE et al. (2001), por exemplo, verificaram redução na altura de plantas e na produção quando aplicado o manejo com glifosato. A alteração da população de plantas também afeta o rendimento e a distribuição de matéria seca nos ramos (RIGSBY & BOARD, 2003).

Com a introdução de cultivares geneticamente modificadas, com característica de tolerância ao herbicida não seletivo glifosato, ocorreu uma mudança nos produtos utilizados para o manejo das plantas daninhas na cultura. A aplicação de herbicida sobre as plantas de soja causa estresse, porém estes podem ser mais pronunciados, dependendo do genótipo (SANTOS et al., 2007). O manejo utilizado para cultivares de soja transgênica é bastante similar ao cultivo convencional, uma vez que até o momento não existem pesquisas abordando aspectos relacionados a práticas de manejo para melhorar o desempenho das cultivares geneticamente modificadas.

O comportamento de cultivares de soja sob diferentes condições de cultivo se torna fundamental na busca do entendimento do manejo da cultura. Dessa forma, a época de semeadura, a densidade de sementes e o controle de plantas daninhas são práticas que devem ser aprimoradas para maior eficiência do sistema. Sendo assim, a identificação de um arranjo de plantas que resulte em uma competição intraespecífica que permita um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis para o crescimento e rendimento de grãos é imprescindível (RAMBO et al., 2003).

Nesse sentido, o presente trabalho teve o objetivo de verificar a influência de diferentes épocas e densidades de semeadura em genótipos de soja convencionais e RR sobre as características morfológicas da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Jari, Rio Grande do Sul (RS) (altitude de 441m, latitude 29° 17' 29" e longitude 54° 13' 26"), durante a safra de 2005/2006. No experimento, foram implantadas as cultivares convencionais 'CEP/CD 41' de ciclo precoce, 'CD 201' de ciclo semiprecoce, 'BRS 133' de ciclo médio, 'Fundacep 39' de ciclo médio, 'Fundacep 45' de ciclo tardio e 'CD 205' de ciclo tardio e as cultivares 'RR A 6001 RG' (precoce), 'Mágica' (média), 'AL 72' (média) e 'A 8100 RG' (tardia). As densidades de semeadura utilizadas foram: 250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 0,45m entre linha, sob sistema de semeadura direta. As cultivares foram semeadas em duas épocas distintas, a primeira dia 10 de novembro de 2005 (dentro da época indicada) e a segunda em 03 de janeiro de 2006 (após a época indicada). O período favorável de semeadura da soja no Município de Jari fica compreendido entre 1 de outubro e 31 de dezembro (REUNIÃO ..., 2006). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcela subsubdividida, com quatro repetições. As subsubparcelas foram constituídas de cinco linhas com 5m de comprimento, totalizando uma área de 11,25m<sup>2</sup>. A área útil foi de três linhas com 3m, totalizando 4,05m<sup>2</sup>. Para o controle das plantas daninhas nas cultivares de soja convencionais, foram aplicados os herbicidas Cletodim 96g ha<sup>-1</sup> + óleo mineral 0,5% v/v, para as plantas monocotiledôneas, e para dicotiledôneas foi aplicado o herbicida Bentazona 960g ha<sup>-1</sup> + óleo mineral 0,5% v/v, já nas cultivares de soja transgênica foi utilizado o herbicida Glifosato 720g ha<sup>-1</sup>.

Durante o ciclo da cultura, foram acompanhados os estádios fenológicos, segundo escala de COSTA & MARCHEZAN (1982). Em cada parcela, por ocasião da colheita, foram amostrados 0,5m lineares da área útil para as seguintes determinações: altura de plantas e de inserção do primeiro legume (cm) realizada com auxílio de uma régua graduada, em que as plantas foram estendidas para tomada da medida da distância que era compreendida entre a superfície do solo e o ápice da haste principal da planta; altura de inserção do primeiro legume refere-se à distância entre a superfície do solo e o ponto de inserção do primeiro legume com grão na haste principal da planta, número de ramos planta<sup>-1</sup>, número de ramos m<sup>-2</sup>, número de nós na haste principal planta<sup>-1</sup>, número de nós m<sup>-2</sup>, IC e RB (kg m<sup>-2</sup>). Para a pesagem, foi utilizada uma balança com precisão de duas casas decimais.

A análise estatística foi realizada pelo *software* estatístico SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2000), por meio da análise de variância para verificar os efeitos

principais e as interações. Após verificação das interações, foi realizado teste de média para as variáveis dentro de cada época (Tukey com 5% de probabilidade de erro) e posteriormente realizou-se análise de contrastes para avaliar o efeito das épocas de semeadura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ciclos das cultivares (Figura 1) foram afetados pelo atraso na semeadura, e as maiores reduções foram observadas nas cultivares RR, 'Mágica' e 'A 8100 RG', com 39 dias de redução no ciclo, já a cultivar com menor redução foi a 'Fundacep 39', com oito dias. O atraso da semeadura foi de 55 dias, para as cultivares RR, e isso resultou em uma redução média

do ciclo de 34 dias, ou seja, para cada dia de atraso na semeadura, houve redução de 0,6 dias de ciclo, já para as cultivares convencionais a média de redução foi de 16 dias, com redução de 0,3 dias no ciclo por dia de atraso. Esses resultados são semelhantes aos observados por ENDRES (1996), em que o período do ciclo com maior redução foi o vegetativo, porém esses resultados divergem dos observados por MARTINS et al. (1999) e MOTTA et al. (2002), que observaram maior redução no período reprodutivo.

Foi detectada interação entre época de semeadura x cultivar x densidade de sementes para altura de plantas e altura de inserção do primeiro legume (Tabela 1). Na média, os maiores valores de altura de plantas e altura de inserção do primeiro legume foram observados na primeira época de semeadura, segundo

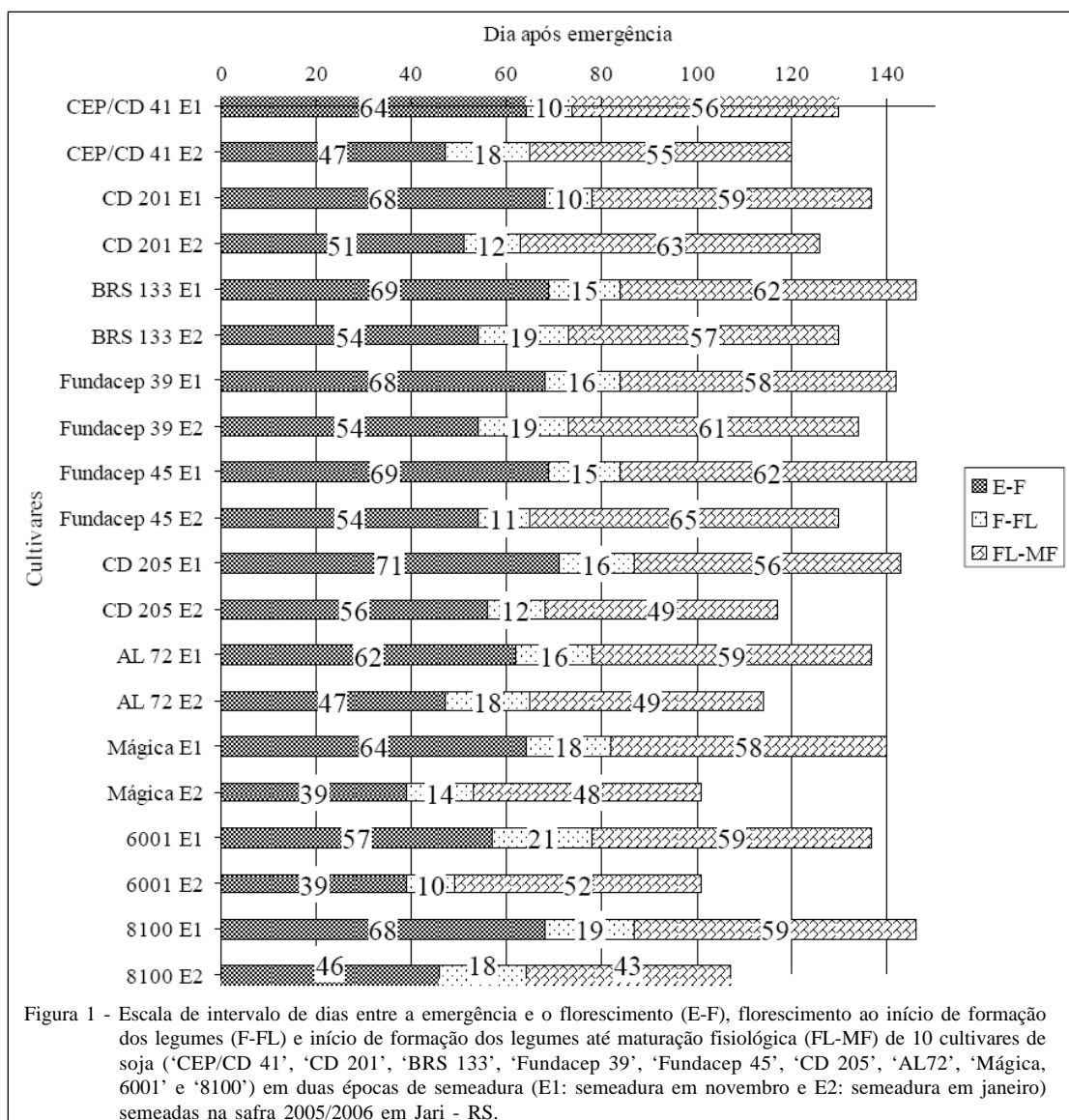


Tabela 1 - Altura das plantas e de inserção do primeiro legume (cm) em duas épocas de semeadura (E1: semeadura em novembro e E2: semeadura em janeiro), 10 cultivares ('CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'Fundacep 39', 'Fundacep 45', 'CD 205', 'AL72', 'Mágica', 'A 6001 RG' e 'A 8100 RG'), em três densidades de semeadura (250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>) semeadas na safra 2005/2006 em Jari - RS.

Cultivar	E1			E2		
	250	400	550	250	400	550
-----Altura das plantas (cm)-----						
'CEP/CD 41'	59 a B	69 b AB	76 ab A	33 abc B	34 ab AB	43 a A
'CD 201'	65 a B	82 a A	79 ab A	36 ab B	34 ab B	51 a A
'BRS 133'	54 ab C	70 ab B	83 a A	34 abc A	31 abcd A	39 ab A
'Fundacep 39'	55 ab B	70 ab A	76 ab A	43 a A	42 a A	47 a A
'Fundacep 45'	62 a A	67 bc A	70 bc A	27 bcd A	30 abcd A	30 bc A
'CD 205'	60 a B	65 bc B	84 a A	27 bcd B	30 abcd AB	39 ab A
'AL 72'	45 bc B	55 cd AB	60 cd A	23 cd A	26 bcd A	27 bc A
'Mágica'	47 bc A	52 d A	56 d A	20 d A	20 bcd A	20 c A
'A 6001 RG'	41 c B	53 d A	51 d AB	24 cd A	18 d A	18 c A
'A 8100 RG'	44 bc B	55 cd A	55 d A	30 bcd A	26 bcd A	30 bc A
-----Contrastes-----						
E1	54 **	64 **	69 **	62 **		
E2	30	29	34	31		
-----Altura de inserção do primeiro legume (cm)-----						
'CEP/CD 41'	19 ab A	21 abcd A	23 cde A	9 abc B	12 a AB	15 a A
'CD 201'	19 ab B	27 a A	25 cd AB	9 abc B	9 abc B	14 ab A
'BRS 133'	18 abc B	26 a A	29 bc A	11 a A	13 a A	14 ab A
'Fundacep 39'	20 a B	25 ab B	31 b A	11 a A	14 a A	14 ab A
'Fundacep 45'	19 ab A	24 abc A	21 def A	9 abc A	9 abc A	8 d A
'CD 205'	22 a B	26 a B	37 a A	7 bc B	11 ab AB	12 abc A
'AL 72'	14 bcA	17 d A	19 ef A	6 c A	8 bc A	8 d A
'Mágica'	17 abc A	19 bcd A	22 bc A	8 abc A	9 abc A	8 d A
'A 6001 RG'	13 c A	18 cd A	17 f A	7 bc A	7 c A	7 d A
'A 8100 RG'	16 abc A	22 abcd A	20 def A	8 abc A	9 abc A	11 bcd A
-----Contrastes-----						
E1	18 **	22 **	24 **	22 **		
E2	9	10	11	10		

\*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha diferiram pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup> Análise de contraste não significativa pelo Teste F.

\*\* Análise de contraste significativa pelo Teste F ( $P < 0,05$ ).

a análise de contraste. A média da altura de plantas foi de 62cm na primeira semeadura e 31cm na segunda, já a média da altura de inserção do primeiro legume foi de 21cm na primeira semeadura e 10cm na segunda. Na primeira época de semeadura, a alteração da densidade de sementes não afetou a estatura nas cultivares 'Fundacep 45' e 'Mágica'. Para altura de inserção do primeiro legume, além dessas cultivares, a 'CEP/CD 41' e todas as RR não foram influenciadas pela alteração da densidade de semeadura. Na cultivar 'BRS 133', o aumento da densidade de sementes de 250 para 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup> resultou em um aumento de 29cm na altura de plantas e 11cm na altura de inserção do

primeiro legume. Na cultivar 'Fundacep 39', o incremento foi de 21cm na altura das plantas e 11cm com altura de inserção do primeiro legume, já na 'CD 205' o aumento da altura de planta e altura de inserção do primeiro legume da menor para a maior densidade de sementes foi de 24cm e 15cm, respectivamente. Na segunda semeadura, 50% das cultivares convencionais ('BRS 133', 'Fundacep 39' e 'Fundacep 45') não responderam ao aumento da densidade de semeadura. Com relação às cultivares RR, nenhuma delas apresentou alteração na estatura com mudança da densidade de semeadura, comportamento similar foi constatado para a altura de inserção do primeiro legume (Tabela 1).

O comportamento das cultivares que responderam ao aumento do número de sementes aptas  $\text{ha}^{-1}$  foi semelhante, ocorrendo um acréscimo na estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume, resultados semelhantes aos observados por OZ (2008). Para altura de inserção do primeiro legume, na primeira época de semeadura, os resultados obtidos foram semelhantes aos observados por MARCHIORI et al. (1999), que trabalharam com três cultivares e, para duas destas, observaram aumento na altura de inserção do primeiro legume com o incremento da densidade de sementes. Esses resultados possivelmente estejam relacionados com a capacidade das cultivares para responderem às mudanças da população de plantas.

As cultivares RR somente responderam à alteração do número de sementes aptas para a variável estatura (Tabela 1) na primeira época. A estatura na segunda semeadura e altura de inserção do primeiro legume não foram afetadas pelo aumento da densidade de sementes. Esses resultados demonstram que o aumento da densidade de sementes por área não afeta a altura das plantas e a altura de inserção do primeiro legume na soja RR. Esses resultados podem estar relacionados a características intrínsecas ao genótipo expressas nas condições de cultivo em que o trabalho foi conduzido, pois NETO et al. (2009) observaram alteração, tanto na altura de plantas, como na altura de inserção do primeiro legume com aplicação de manejo de herbicidas diferentes. Em cultivares de soja RR, EDWARDS & PURCELL (2005) observaram alteração na altura de plantas.

Pela análise de contraste, o maior valor de número de nós na haste principal da planta<sup>-1</sup> (Tabela 2) foi obtido na primeira época de semeadura com 14 nós, cinco a mais que na segunda semeadura. Esses resultados são semelhantes aos observados por MARCHIORI et al. (1999), que também constataram redução do número de nós com atraso da semeadura e relacionam esta redução com a menor altura de plantas obtida com atraso da semeadura. Portanto, o número de nós na haste principal está relacionado com a altura das plantas e altura de inserção do primeiro legume (Tabela 1). As cultivares com menor quantidade de nós proporcionaram valores de estatura e altura e inserção menores. Na segunda época de semeadura, as cultivares que apresentaram os menores números de nós na haste principal planta<sup>-1</sup> foram as mesmas que tiveram as maiores reduções no ciclo total e no período vegetativo (Figura 1), demonstrando a relação entre o período vegetativo da cultura e as características morfológicas. Esse período inicial é responsável pelo crescimento e pela estruturação dos órgãos produtivos das plantas que posteriormente serão responsáveis pela produção.

Somente as cultivares 'CD 201' e 'Fundacep 39' sofreram efeito da densidade de semeadura na primeira semeadura, em que o maior número de nós foi obtido na densidade de semeadura de 250 e 400 mil sementes aptas  $\text{ha}^{-1}$  para a cultivar 'CD 201' e 400 mil sementes aptas  $\text{ha}^{-1}$  para a 'Fundacep 39'. Na segunda época de semeadura, nas cultivares convencionais, somente 'Fundacep 45' obteve o número de nós inferior a 10 nas densidades de semeadura de 250 e 550 mil sementes aptas  $\text{ha}^{-1}$ , já nas RR somente a 'A 8100 RG' não obteve o número de nós inferior a 10 nas densidades de semeadura de 250 e 550 mil sementes aptas  $\text{ha}^{-1}$ . Em ambas as condições de cultivo, as cultivares RR apresentaram o menor número de nós na haste principal. Pode-se destacar que, além da redução do número de nós na haste principal, foi observada uma menor distância entre nós na semeadura após a época indicada, pois a redução no número de nós foi de 36%, e a da altura de plantas foi de 50%.

O número de nós na haste principal  $\text{m}^{-2}$  apresentou interações entre época de semeadura x cultivar x densidade de sementes (Tabela 2). Por meio da análise de contraste, o número de nós na haste principal  $\text{m}^{-2}$  foi maior na primeira semeadura. Entre as densidades de semeadura, somente na primeira época de semeadura foi constatada diferença para as cultivares 'CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'Fundacep 39', 'CD 205', 'AL 72', 'Mágica' e 'A 6001 RG', já na segunda semeadura foi constatada diferença para as cultivares 'CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'CD 205' e 'Mágica', em que os maiores valores foram obtidos na maior densidade de semeadura. Assim, não há diferença entre o número de nós na haste principal para a maioria das cultivares (Tabela 2), somente no número de nós nas hastes  $\text{m}^{-2}$  constata-se que esses valores relacionam-se com o número de plantas proporcionadas pelas diferentes densidades de semeadura.

O número de ramos planta<sup>-1</sup> (Tabela 3) não foi influenciado pela época de semeadura. Ao serem comparadas as cultivares dentro das densidades de semeadura, constatou-se que, das cultivares transgênicas, somente a 'Mágica', na primeira semeadura, respondeu à mudança no número de sementes por  $\text{ha}^{-1}$ , já das cultivares convencionais somente as tardias ('Fundacep 45' e 'CD 205') não foram afetadas pela mudança na densidade de semeadura, na primeira época, já na segunda semeadura somente as cultivares 'CD 201' e 'BRS 133' foram afetadas pela alteração da densidade de sementes. O maior número de ramos planta<sup>-1</sup> foi obtido na menor densidade de semeadura. Esse resultado é semelhante aos resultados observados por MARTINS et al. (1999) e MARCHIORI

Tabela 2 - Número de nós planta<sup>1</sup> e de nós m<sup>-2</sup> em duas épocas de semeadura (E1: semeadura em novembro e E2: semeadura em janeiro), 10 cultivares ('CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'Fundacep 39', 'Fundacep 45', 'CD 205', 'AL72', 'Mágica', 'A 6001 RG', e 'A 8100 RG') em três densidades de semeadura (250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>) semeadas na safra 2005/2006, em Jari - RS.

Cultivar	-----E1-----			-----E2-----		
	250	400	550	250	400	550
	-----Número de nós planta <sup>1</sup> -----					
'CEP/CD 41'	13 bcd A	14 bcd A	13 bcd A	10 abc A	10 abc A	10 abcd A
'CD 201'	16 ab A	16 ab A	13 bcd B	12 a A	11 ab A	12 ab A
'BRS 133'	17 a A	16 ab A	16 a A	12 a A	10 abc A	11 abc A
'Fundacep 39'	15 abc B	17 a A	15 ab B	12 a A	13 a A	13 a A
'Fundacep 45'	15 abc A	14 bcd A	14 abc A	9 cd A	10 abc A	9 cdef A
'CD 205'	16 ab A	15 abc A	15 ab A	10 abc A	10 abc A	12 ab A
'AL 72'	12 d A	13 cde A	12 cd A	9 cd A	9 bc A	9 cdef A
'Mágica'	13 bcd A	12 e A	12 cd A	7 d A	7 d A	8 ef A
'A 6001 RG'	11 d A	13 cde A	11 d A	9 cd A	7 d A	7 f A
'A 8100 RG'	12 d A	13 cde A	13 bcd A	10 abc A	8 cd A	10 abcd A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	14 **		14 **	14 **		14 **
E2	10		9	10		9
	-----Número de nós m <sup>-2</sup> -----					
'CEP/CD 41'	229 d B	414 b B	626 a A	181 a B	321 a AB	386 a A
'CD 201'	377 abcd B	560 ab AB	579 bc A	184 a B	292 a AB	397 a A
'BRS 133'	396 abcd B	578 ab AB	756 ab A	196 a B	233 a AB	361 ab A
'Fundacep 39'	316 abcd B	533 ab A	672 ab A	149 a A	211 a A	221 abc A
'Fundacep 45'	479 a A	648 a A	481 c A	116 a A	246 a A	128 c A
'CD 205'	449 ab B	593 ab B	838 a A	103 a B	194 a AB	298 a A
'AL 72'	272 bcd B	552 ab A	640 bc A	178 a A	256 a A	246 abc A
'Mágica'	364 abcd B	474 ab B	752 ab A	156 a B	186 a AB	300 abc A
'A 6001 RG'	237 cd B	417 ab B	607 bc A	126 a A	172 a A	188 bc A
'A 8100 RG'	420 abc A	501 ab A	590 bc A	170 a A	268 a A	298 abc A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	354 **		533 **	654 **		513 **
E2	156		237	282		225

\*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha diferiram pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup> Análise de contraste não significativa pelo Teste F.

\*\* Análise de contraste significativa pelo Teste F ( $P < 0,05$ ).

et al. (1999) nas cultivares convencionais. Esse resultado pode estar relacionado com a condição de cultivo e a concorrência intraespecífica, a qual é aumentada com o aumento do número de plantas por área, afetando negativamente o número de ramos planta<sup>-1</sup>.

Para o número de ramos m<sup>-2</sup> (Tabela 3), a análise de contraste demonstrou maior valor na primeira semeadura. Na primeira época de semeadura, somente as cultivares 'CEP/CD 41', 'CD 201' e 'AL 72' foram afetadas pela densidade de semeadura; porém, o comportamento das cultivares convencionais foi diferente do comportamento das cultivares RR, pois o maior número de ramos m<sup>-2</sup> nas convencionais foi obtido na menor densidade de semeadura, e o inverso aconteceu na 'AL 72', que apresentou o mesmo

comportamento na segunda semeadura, já as demais cultivares se mantiveram estáveis nessa época.

Na análise do IC por contraste (Tabela 4), foi constatado que os valores foram superiores na segunda época de semeadura. Na primeira época de semeadura, as cultivares 'BRS 133', 'Mágica' e 'A 6001 RG' apresentaram os maiores valores de IC na menor densidade de semeadura, já na segunda época somente a 'BRS 133' e a 'AL 72' responderam e obtiveram os maiores valores na densidade de semeadura intermediária. O RB kg m<sup>-2</sup> (Tabela 4) foi mais elevado na primeira época de semeadura. Nesse sentido, mesmo com índices de colheita superiores na segunda época de semeadura, os rendimentos biológicos foram muito

Tabela 3 - Número de ramos planta<sup>-1</sup> e de ramos m<sup>-2</sup> em duas épocas de semeadura (E1: semeadura em novembro e E2: semeadura em janeiro), 10 cultivares ('CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'Fundacep 39', 'Fundacep 45', 'CD 205', 'AL72', 'Mágica', 'A 6001 RG' e 'A 8100 RG') em três densidades de semeadura (250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>) semeadas na safra 2005/2006, em Jari - RS.

Cultivar	-----E1-----			-----E2-----		
	250	400	550	250	400	550
	-----Número de ramos planta <sup>-1</sup> -----					
'CEP/CD 41'	3,36 a A	1,66 abc B	0,58 ab B	2,13 ab A	1,04 a A	1,07 a A
'CD 201'	2,75 ab A	0,89 bc B	0,50 ab B	3,28 a A	1,76 a B	1,88 a AB
'BRS 133'	2,58 abc A	1,25 abc B	0,62 ab B	2,24 ab A	1,28 a AB	0,55 a B
'Fundacep 39'	3,77 a A	2,39 a B	1,01 ab C	2,83 ab A	2,16 a A	2,12 a A
'Fundacep 45'	1,26 c A	0,62 c A	1,26 ab A	2,07 ab A	0,71 a A	1,92 a A
'CD 205'	1,25 c A	0,64 c A	0,29 b A	3,00 ab A	1,60 a A	1,65 a A
'AL 72'	2,58 abc A	2,03 ab A	1,67 a A	1,50 ab A	1,12 a A	1,28 a A
'Mágica'	2,44 abc A	1,69 abc AB	0,97 ab A	1,19 b A	1,15 a A	1,10 a A
'A 6001 RG'	2,48 abc A	1,62 abc A	1,26 ab A	2,46 ab A	1,48 a A	1,98 a A
'A 8100 RG'	1,72 bc A	1,68 abc A	1,05 ab A	2,92 ab A	1,55 a A	1,79 a A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	2,42 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>**</sup>	1,60 <sup>ns</sup>		
E2	2,36	1,39	1,53	1,76		
	-----Número de ramos m <sup>-2</sup> -----					
'CEP/CD 41'	78,8 a A	52,2 bcd AB	34,4 bcd B	37,7 a A	36,7 a A	44,4 ab A
'CD 201'	57,7 ab A	35,5 cd AB	14,8 d B	46,6 a A	44,4 a A	47,0 ab A
'BRS 133'	61,1 ab A	46,6 bcd A	29,9 cd A	36,6 a A	25,5 a A	17,8 b A
'Fundacep 39'	77,7 a A	74,4 ab A	49,9 bcd A	32,2 a A	33,3 a A	36,7 ab A
'Fundacep 45'	41,1 b A	30,0 d A	34,4 bcd A	26,6 a A	15,5 a A	30,0 ab A
'CD 205'	34,4 b A	27,7 d A	16,6 d A	28,8 a A	30,0 a A	42,2 ab A
'AL 72'	56,6 ab B	92,2 a A	91,1 a A	28,1 a B	34,4 a AB	56,7 ab A
'Mágica'	67,7 ab A	71,1 abc A	60,0 abc A	25,5 a A	24,4 a A	36,7 ab A
'A 6001 RG'	53,3 ab A	58,8 abcd A	70,0 ab A	37,7 a A	33,3 a A	57,8 a A
'A 8100 RG'	61,1 ab A	75,5 ab A	56,6 abc A	52,2 a A	51,1 a A	65,6 a A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	59,0 <sup>**</sup>	56,4 <sup>**</sup>	45,8 <sup>ns</sup>	53,8 <sup>**</sup>		
E2	35,3	32,9	43,5	37,2		

\*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha diferiram pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup> Análise de contraste não significativa pelo Teste F.

<sup>\*\*</sup> Análise de contraste significativa pelo Teste F ( $P < 0,05$ ).

inferiores em relação à primeira época, resultando em rendimento de grãos inferior nessa semeadura. Os maiores valores de rendimento biológico foram observados na densidade de semeadura de 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>.

A importância do crescimento inicial fica comprovada, pois, quando há redução nesse período, há uma redução na altura das plantas, altura de inserção dos legumes e produção de massa seca. Além dos efeitos pela redução do ciclo, as condições ambientais também interferem no desempenho da cultura, afetando as características morfológicas estudadas.

## CONCLUSÃO

O atraso da semeadura ocasiona redução no ciclo da cultura, na altura de plantas, na altura de inserção do primeiro legume, no número de nós planta<sup>-1</sup> e de RB e no atraso da semeadura. O aumento da densidade de sementes não proporcionou aumento na estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume, nas cultivares RR. O período do ciclo que é mais afetado com atraso da semeadura é o vegetativo.

O índice de colheita foi menor na semeadura em novembro; no entanto, o rendimento biológico foi maior.

Tabela 4 - Índice de colheita e rendimento biológico (kg.m<sup>-2</sup>) em duas épocas de semeadura (E1: semeadura em novembro e E2: semeadura em janeiro), 10 cultivares ('CEP/CD 41', 'CD 201', 'BRS 133', 'Fundacep 39', 'Fundacep 45', 'CD 205', 'AL72', 'Mágica', 'A 6001 RG' e 'A 8100 RG') em três densidades de semeadura (250, 400 e 550 mil sementes aptas ha<sup>-1</sup>) semeadas na safra 2005/2006, em Jari - RS.

Cultivar	-----Índice de colheita-----					
	-----E1-----			-----E2-----		
	250	400	550	250	400	550
'CEP/CD 41'	0,46 abc A	0,48 ab A	0,44 abc A	0,55 a A	0,51 ab A	0,55 a A
'CD 201'	0,47 abc A	0,46 abc A	0,42 c B	0,53 abc A	0,52 ab A	0,52 a A
'BRS 133'	0,48 ab A	0,42 c B	0,41 c B	0,43 cd B	0,51 ab A	0,48 a AB
'Fundacep 39'	0,47 abc A	0,44 abc A	0,44 abc A	0,39 d A	0,44 b A	0,47 a A
'Fundacep 45'	0,43 bc A	0,44 abc A	0,43 bc A	0,52 abc A	0,45 ab A	0,51 a A
'CD 205'	0,42 c A	0,43 bc A	0,40 c A	0,48 abcd A	0,47 ab A	0,48 a A
'AL 72'	0,51 a A	0,49 a AB	0,45 abc B	0,44 bcd B	0,55 a A	0,50 a AB
'Mágica'	0,48 ab A	0,43 bc B	0,49 a A	0,53 abc A	0,54 ab A	0,55 a A
'A 6001 RG'	0,50 a A	0,48 ab A	0,48 ab A	0,54 ab A	0,52 ab A	0,55 a A
'A 8100 RG'	0,47 abc A	0,42 c A	0,44 abc A	0,48 abcd A	0,51 ab A	0,49 a A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	0,47 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>**</sup>	0,44 <sup>**</sup>		0,45 <sup>**</sup>	
E2	0,49	0,50	0,51		0,50	
	-----Rendimento biológico (kg.m <sup>-2</sup> )-----					
'CEP/CD 41'	0,50 a A	0,48 ab A	0,50 bc A	0,22 a B	0,25 a AB	0,36 a A
'CD 201'	0,45 ab AB	0,52 ab A	0,27 d B	0,24 a B	0,26 a AB	0,36 a A
'BRS 133'	0,45 ab B	0,56 a AB	0,69 ab A	0,21 a A	0,17 a A	0,22 a A
'Fundacep 39'	0,48 a A	0,50 ab A	0,53 bc A	0,19 a A	0,18 a A	0,26 a A
'Fundacep 45'	0,52 a A	0,52 ab A	0,50 bc A	0,20 a A	0,18 a A	0,22 a A
'CD 205'	0,41 ab B	0,53 ab B	0,75 a A	0,19 a A	0,18 a A	0,28 a A
'AL 72'	0,38 ab A	0,48 ab A	0,55 bc A	0,15 a B	0,18 a B	0,34 a A
'Mágica'	0,34 ab B	0,46 ab AB	0,59 abc A	0,12 a B	0,14 a AB	0,24 a A
'A 6001 RG'	0,26 b B	0,35 b AB	0,47 cd A	0,17 a A	0,17 a A	0,22 a A
'A 8100 RG'	0,42 ab A	0,52 ab A	0,57 abc A	0,22 a A	0,23 a A	0,26 a A
	-----Contrastes-----			-----Média-----		
E1	0,42 <sup>**</sup>	0,49 <sup>**</sup>	0,54 <sup>**</sup>		0,48 <sup>**</sup>	
E2	0,19	0,19	0,27		0,22	

\*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha diferiram pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup> Análise de contraste não significativa pelo Teste F.

<sup>\*\*</sup> Análise de contraste significativa pelo Teste F ( $P < 0,05$ ).

## REFERÊNCIAS

- CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, 2009**. Brasília, 2009. 39p.
- COSTA, J.A.; MARCHEZAN, E. **Características dos estádios de desenvolvimento da soja**. Campinas: Fundação Cargil, 1982. 30p.
- EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja – Região Central do Brasil 2005**. Londrina, 2004. 239 p.
- EDWARDS, J.T.; PURCELL, L.C. Soybean yield and biomass responses to increasing plant population among diverse maturity groups: I. Agronomic characteristics. **Crop Science**, v.45, p.1770-1777, 2005.
- ENDRES, V.C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In: EMBRAPA. **Recomendações técnicas para cultura da soja no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados: Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste, 1996. N.3, 157p.
- ELMORE, R.W. et al. Glyphosate-resistant soybean cultivar yields compared with sister lines. **Agronomy Journal**, v.93, p.408-412, 2001.
- FERREIRA, D.F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Departamento Ciências Exatas, 2000. 66p.
- MARCHIORI, L.F.S. et al. Desempenho vegetativo de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) merrill] em épocas normal e safrinha. **Scientia Agricola**, v.56, n.2, p.383-390, 1999.



- MARTINS, M.C. et al. Época de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.851-858, 1999.
- MOTTA, I.S. et al. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agrônômicas. **Acta Scintiarum Agronomy**, v.24, n.5, p.1275-1280, 2002.
- NETO, M.E.F. et al. Seletividade de herbicidas pós-emergentes aplicados na soja geneticamente modificada. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.345-352, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-3582009000200018&lng=e&nrm](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-3582009000200018&lng=e&nrm)>. Acesso em: 25 out. 2009. doi: 10.1590/S0100-83582009000200018.
- OZ, M. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. **African Journal of Biotechnology**, v.7 n.24, p.4464-4470, 2008. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/AJB>>. Acesso em: 20 mar. 2009.
- PEIXOTO, C.P. et al. Características agrônômicas e rendimento de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas. **Magistra**, v.13, n.2, 2001. Disponível em: <[http://www.magistra.ufrb.edu.br/publica/magist13\\_2/01-13\\_2-06c.html](http://www.magistra.ufrb.edu.br/publica/magist13_2/01-13_2-06c.html)>. Acesso em: 20 mar. 2009.
- RAMBO, L. et al. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.405-411, 2003.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2006/2007**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 237p.
- RIGSBY, B.; BOARD, J.E. Identification of soybean cultivars that yield well at low plant populations. **Crop Science**, v.43, p.234-239, 2003.
- SANTOS, J.B. et al. Avaliação de formulações de glyphosate sobre soja Roundup Ready. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.165-171, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v25n1/a18v25n1.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2009. doi: 10.1590/S0100-83582007000100018.