

Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de diferentes cultivares de soja em Pinhal/RS

Valéria Testa¹; Vanderlei Rodrigues da Silva²; Thais Pollon Zanatta³; Marcela Maria Zanatta⁴; Daiane de Mello Maas⁴; Daniel Aquino de Borba⁴; Lucas Roberto Perin⁴

¹ Aluna egressa do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria

² Professor doutor do Departamento de Ciência Agrônomicas e Ambientais da Universidade Federal de Santa Maria.

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Agricultura e Ambiente da Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Alunos do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa

* val_tes_ta@hotmail.com

Resumo: A cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das mais cultivadas no mundo, possuindo um grande potencial produtivo, o que garante uma posição de destaque no cenário mundial, justificando, assim, a procura por métodos e tecnologias que induzam seu máximo potencial produtivo. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência de diferentes épocas de semeadura sobre a produtividade e parâmetros de desempenho agrônômico de diferentes cultivares de soja. O experimento foi desenvolvido no ano agrícola de 2015/2016, no município de Pinhal – RS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em um esquema fatorial 3x5, com três repetições. Foi realizada a semeadura de três cultivares de soja, Tornado, Magna e Potência, em cinco épocas de semeadura, 19/10/15, 30/10/15, 15/11/15, 30/11/15 e 15/12/15. As avaliações realizadas foram: número de nós na haste principal, número de ramos laterais, número de vagens por planta, altura de planta (cm), massa de mil grãos (g) e produtividade (kg ha⁻¹). Pode-se afirmar que as diferentes épocas de semeadura afetaram diretamente as variáveis avaliadas. Quanto à produtividade, não houve interação e nem diferença significativa quanto a cultivar, porém apresentaram-se resultados significativos quanto à época de semeadura, onde os maiores valores de produtividade foram observados na semeadura em 19/10/15 e 30/10/15 e ocorrendo uma redução da produtividade à medida que ocorre atraso na época de semeadura.

Palavras-chave: *Glycine max*; altura de planta; produtividade.

Sowing seasons and agronomic performance of different cultivars of soybean

Abstract: The culture of soybean (*Glycine max* L. Merrill) is one of the most cultivated in the world, it has a great productive potential, which ensures a prominent position on the world scenery, justifying this way, the search for methods and technologies that induce its maximum yield potential. Thus, this study aims to evaluate the influence of different sowing seasons on the yield and agronomic performance parameters of soybean cultivars. The experiment was conducted in the agricultural year of 2015/2016, in the city of Pinhal - RS. The sowing of three soybean cultivars was held: Tornado, Magna and Potência in five sowing seasons: 10/19/15, 10/30/15, 11/15/15, 11/30/15 and 12/15/15. The experimental design used was a randomized block in a factorial 3x5 (cultivars x seasons), with three replications. The evaluations were: number of nodes on the main stem, number of lateral branches, number of pods per plant, plant height (cm), mass of thousand grains (g) and productivity (kg ha⁻¹). It can be said that the different sowing seasons directly affected the variables evaluated. For productivity, there was no interaction and no significant difference to cultivar, but showed significant results to sowing season, the greatest yields were observed in sowing on 10/19/15 and 10/30/15, and taking place a reduction in productivity as occurs delay in sowing season.

Keywords: *Glycine max*, plant height, productivity.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é originária do leste da Ásia, sobretudo a China, é cultivada como fonte de alimento para humanos e animais há mais de cinco mil anos, perfazendo assim, uma das espécies agrícolas mais antigas cultivadas no mundo (EMBRAPA, 2005).

De acordo com Borém (1999), a soja é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Fabaceae, subfamília Papilionáceas. Apresenta porte herbáceo, ciclo anual, crescimento determinado ou indeterminado apresentando uma altura de aproximadamente, 60 a 120 cm. Possui raiz principal pivotante, bem desenvolvida com raízes secundárias, folhas longas e pecioladas, constituídas de três folíolos cordiformes, as flores apresentam autofecundação e os frutos são vagens achatadas com sementes lisas e arredondadas com coloração amarelada.

As diferentes formas de utilização da soja são muito difundidas em todo o mundo, sendo uma das formas mais importantes, a utilização da soja para extração do óleo vegetal e do seu subproduto, o farelo. De acordo com Missão (2006), o óleo de soja é rico em ácidos graxos poliinsaturados, o que garante sua utilização em saladas, em frituras e algumas utilizações no ramo da indústria, como biodiesel. Bem como, o farelo de soja que apresenta um elevado teor proteico, sendo utilizado principalmente como suplemento rico em proteínas para a criação de animais, como gado, aves e suínos.

A soja é responsável por aproximadamente 85% da produção de biodiesel, mesmo que outras culturas oleaginosas apresentem um teor de óleo superior, a soja é a principal espécie utilizada como biodiesel devido a organizada cadeia produtiva da soja comparada a outras culturas (SIQUEIRA, 2007). A cadeia produtiva da soja, é a que melhor esclarece o aumento mundial na demanda por grãos, seja como fonte de geração de energia ou como fonte de nutrientes para a alimentação (MISSÃO, 2006).

Nessas circunstâncias, a soja vem se destacando por possuir uma abundante adaptação climática e pela introdução de novas cultivares no mercado que apresentam uma elevada produtividade em diversas regiões do país, o que reflete de uma forma positiva em toda a cadeia de produção da soja (FERRARI *et al.*, 2005). A evolução da produtividade da soja no Brasil foi crescente, segundo Peske (2009), de 1970 até os dias atuais, os avanços em tecnologia e o melhoramento genético são os responsáveis por um aumento de mais de 300% em produtividade das culturas agrícolas, e que quanto à soja a produtividade passou de 1.000 quilos para 3.300 quilos por hectare.

Essas características maximizam a produção da soja, tanto para alimentação humana e animal quanto para a produção de biodiesel, favorecendo também o valor econômico da cultura (AMORIM, 2011).

Os aspectos de maior relevância na cultura da soja são a produtividade e a lucratividade, desta forma faz-se necessário realizar, da maneira mais adequada, o planejamento e a condução de uma lavoura de soja, fornecendo às plantas condições

adequadas pra que consigam expressar seu mais elevado potencial produtivo. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência de diferentes épocas de semeadura sobre a produtividade de grãos e parâmetros de desempenho agrônômico de diferentes cultivares de soja.

Material e métodos

Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido no município de Pinhal, Rio Grande do Sul, com localização geográfica de 27°30'45" S, 53°12'56" W e altitude de 375 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como Cfa, clima subtropical úmido.

O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, o qual na camada de 0,0 – 20 cm apresentava 63% de argila e as seguintes características químicas: 2,5% de matéria orgânica, 8,1 mg/L de fósforo disponível, 139 mg/L de potássio trocável, cálcio 10,1 cmolc.L⁻¹, magnésio 4,2 cmolc.L⁻¹, pH em água de 5,9 e não apresentava alumínio trocável na camada amostrada. Esses resultados demonstram que a área onde foi instalado o experimento possui alto potencial produtivo por possuir alta fertilidade, ausência de alumínio tóxico e ótimos teores de P e K.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em um esquema fatorial 3x5, ou seja três cultivares e cinco épocas de semeadura, conduzidos com três repetições. Foi implantado três cultivares de soja: BMX Tornado, BMX Magna e BMX Potência, em cinco épocas de semeadura: 19/10, 30/10, 15/11, 30/11 e 15/12.

As parcelas foram constituídas de 9 linhas, espaçadas a 0,45 metros, com cinco metros de comprimento, perfazendo uma área de 20 m², sendo considerada como área útil as duas linhas centrais com 3,0 m de comprimento, o que corresponde a 2,7 m².

Condução do experimento e avaliações realizadas

Antes da semeadura da primeira época foi realizada a dessecação da cobertura vegetal composta por aveia (*Avena sativa*) com o herbicida glifosato na dosagem 960 g i.a./ha.

Na semeadura foi realizado o tratamento das sementes com fungicida, cobalto (Co) e molibdênio (Mo) e inoculante turfoso. Primeiramente foi preparada a solução açucarada, dissolvendo 100 g de açúcar (cinco colheres de sopa) em um litro de água. Foi adicionado essa solução açucarada às sementes, sendo 300 mL para 50 kg de sementes. Posteriormente

foi adicionado o fungicida Thiram, na recomendação do fabricante, ou seja, de uma dose de 300 mL para cada 100 kg de sementes. Foi adicionado também Co e Mo, na recomendação do fabricante, ou seja, de uma dose de 150 mL para 100 kg de sementes. E, para finalizar o tratamento de sementes, foi adicionado o inoculante turfoso Masterfix, na recomendação do fabricante de 100 g para cada 50 kg de sementes. As sementes foram secas a sombra por aproximadamente uma hora e semeadas em seguida. A semeadura foi realizada com 12 sementes por metro linear e para adubação de base foi utilizado NPK na fórmula 02-18-18.

Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas indicadas para a cultura. Para o controle de insetos praga (lagarta) e patógenos fúngicos foi realizado três aplicações de DIMILIN na dosagem de 45g/ha, juntamente com FOX na dosagem de 0,4 L/ha e óleo metilado de soja, AUREO, na dosagem de 0,25% (500 mL/ha). Para o controle de percevejos foi realizado duas aplicações de CONNECT, na dosagem de 112,5 g i.a./ha. Todas as dosagens seguem as recomendações dos fabricantes. As aplicações dos produtos químicos foram realizadas por meio de um pulverizador costal de bico cônico, com volume de calda de aproximadamente 140 l/ha.

No estágio fenológico R8, que caracteriza a maturação plena da soja, foi coletado manualmente e aleatoriamente 10 plantas de cada parcela para as seguintes avaliações: número total de nós na haste principal, realizado através da contagem direta de todos os nós presentes na haste principal de cada planta; altura de planta (cm), determinando-se a distância da superfície do solo até o ápice da planta, utilizando uma régua graduada; número de ramos laterais, determinado através da contagem de todos os ramos laterais que possuíam vagens e saíam da haste principal; número de vagens por planta, determinado através da contagem direta de todas as vagens fixadas na planta e massa de mil grãos (MMG), o qual foi realizada conforme determinações estabelecidas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para a determinação da produtividade (kg ha^{-1}) foi colhido manualmente três metros das duas linhas centrais de cada parcela, perfazendo uma área de 2,7 m^2 , onde foi realizada a pesagem dos grãos colhidos e os valores foram convertidos em kg ha^{-1} e ajustados a 13% de umidade.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste de F ($p < 0,05$). Constatada a significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para todos os fatores. A análise estatística foi realizada através do software ASSISTAT 7.7 (SILVA, AZEVEDO, 2009).

Resultados e discussão

As cultivares semeadas na primeira época de semeadura (E1), apresentam o maior índice de altura de planta para todas as cultivares (Tabela 1), corroborando com Pelúzio *et al.* (2006), os quais afirmaram que diferentes épocas de semeadura afetam o desenvolvimento das plantas e sua arquitetura, bem como seu rendimento, resultados esses que concordam com Miranda e Mascarenhas (1986) quando afirmam que as semeaduras de soja realizadas fora da época recomendada, podem determinar a redução na altura das plantas. Os altos valores de altura de planta estão de acordo com as características das três cultivares, Tornado, Magna e Potência, pois ambas as cultivares apresentam um hábito de crescimento indeterminado, ou seja, as mesmas continuam crescendo após o florescimento.

Comparando as épocas de semeadura, a cultivar Magna (C2) foi a que apresentou a maior altura de planta, com 112,9 centímetros na segunda época de semeadura (E2), seguido de 111,1 centímetros para a primeira época (E1), 107,8 centímetros para a terceira época (E3), 74,5 centímetros para a quarta época (E4) e 75,3 centímetros para a quinta época (E5). Com base nesses índices para a C1 e observando que a cultivar Tornado (C1) apresentou o maior índice de altura para a E2, com 90,8 centímetros, e a cultivar Potência (C3) também apresentou os maiores índices para E1, E2 e E3, com 93,6, 89,1 e 90,6 centímetros, respectivamente, podendo-se afirmar que todas as cultivares apresentaram os maiores índices de altura de planta para as primeiras épocas de semeadura.

Tabela 1 - Valores médios de altura de planta, número de vagens e número de ramos laterais em cinco épocas de semeadura e para três cultivares de soja. Pinhal, RS, 2016.

Época de Semeadura	Cultivares		
	C1	C2	C3
	Altura de Planta (cm)		
E1	89,2 abB	111,1 aA	93,6 aB
E2	90,8 aB	112,9 aA	89,1 aB
E3	82,4 bC	107,8 aA	90,6 aB
E4	68,2 cAB	74,5 bA	66,2 bB
E5	66,3 cB	75,3 bA	67,2 bB
CV (%)	3,91		
	Número de Vagens		
E1	73,7 aB	116,4 aA	96,0 bAB
E2	78,1 aA	63,9 bA	85,1 bcA
E3	75,4 aA	66,9 bA	82,5 bcA
E4	88,2aB	139,0 aA	167,1 aA
E5	60,1 aA	57,7 bA	58,5 cA
CV (%)	16,61		
	Número de Ramos		

E1	3,8 cB	5,3 bA	5,3 bcA
E2	4,1 bcA	3,7 cA	4,8 cA
E3	5,2 bB	4,7 bcB	6,4 abA
E4	7,1 aA	7,6 aA	7,3 aA
E5	4,3 bcA	4,2 bcA	4,2 cA
CV (%)	10,96		

Letras minúsculas (coluna) e maiúsculas (linha) idênticas que sucedem as médias comparam entre época e semeadura, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. E1: 19/10; E2: 30/10; E3: 15/11; E4: 30/11; E5: 15/12. C1: Tornado; C2: Magna; C3: Potência.

Para as diferentes cultivares de soja, a média da altura final foi de 97,9, 97,5, 93,6, 69,6 e 69,6 centímetros para a E1, E2, E3, E4 e E5, respectivamente, o que mostra uma diminuição na altura de planta à proporção que ocorre atraso na época de semeadura. A redução na altura das plantas observadas quando se atrasou a semeadura, provavelmente se deve a menor duração no período vegetativo, como também observado por Yuyama (1979) e Câmara (1991).

Semelhante ao ocorrido para a altura de planta, o mesmo pode ser observado para o número de vagens, onde segue o mesmo padrão de redução à medida que ocorre atraso na época de semeadura, porém na quarta época de semeadura (E4), pode-se observar os maiores índices do número de vagens para as três cultivares, sendo 88.2 para a C1, 139.0 para a C2 e 167.1 para a C3, dado esse que pode ser explicado devido ao fato de que logo após a semeadura dessa quarta época ocorreram fortes chuvas com altos índices pluviométricos o que afetou a qualidade da semeadura das três cultivares, ocasionando assim alterações na população de plantas.

De acordo com Ballaré *et al.* (1995), o crescimento das plantas é modificado pela população de plantas, e ainda, exemplificam que, quando ocorre aumento da população, ocorrem mudanças que atuam como sinais para que a planta diminua o número de ramos. O número de ramos e seu desenvolvimento está relacionado com a competição intraespecífica por fatores do meio como luz, água e nutrientes (THOMAS *et al.*, 1998). Parvez *et al.* (1989) afirmaram que, com o mesmo espaçamento entre linhas, a diminuição da população de plantas de soja de 40 para 20 e 10 plantas m⁻², aumentou o número e o comprimento total de ramos por planta.

Desta forma, a soja apresenta um comportamento a fim de compensar, ou seja, minimizar essa alteração de população de plantas reduzindo perdas em produtividade, alterando sua arquitetura de planta, aumentando o número de vagens, em consequência do aumento do número de ramos laterais. Fato esse que justifica também os maiores índices do

número de ramos serem observados também na E4, sendo de 7,1 para a C1, 7,6 para a C2 e 7,3 para a C3. Gaudêncio *et al.* (1990) afirmaram que a soja é capaz de tolerar uma larga variação na população de plantas, o que causa alterações maiores em sua morfologia do que em seu rendimento. De acordo com Marcos Filho (1986), o número de vagens por planta varia significativamente, por causa do espaçamento e população de plantas, provavelmente devido à maior emissão de ramos laterais pelas plantas. O número de vagens não foi um componente que se relacionou com as épocas de semeadura nem com as cultivares.

Em relação à produtividade (kg ha^{-1}), a massa de mil grãos (MMG) e ao número de nós do caule, não houve interação e nem diferença significativa quanto a cultivar, porém apresentando resultados significativos quanto à época de semeadura (Tabela 2).

Os maiores índices do número de ramos e do número de vagens ocorreram nas três cultivares semeadas na E4. Entretanto, estes componentes de rendimento não determinaram que a E4 fosse a mais produtiva (Tabela 2). As primeiras épocas de semeadura, E1 e E2, foram as que apresentaram os maiores índices de produtividade, sendo 3637,4 e 3477,2 kg ha^{-1} respectivamente, concordando com os resultados encontrados por Pereira (1989), onde enfatiza que quando se há uma baixa população de plantas, há uma produção individual por planta maior, porém, por área é menor.

Tabela 2 - Valores médios de produtividade, massa de mil grãos (MMG) e número de nós do caule das cinco diferentes épocas de semeadura. Pinhal, RS, 2016.

Época de Semeadura	Produtividade (kg ha^{-1})	MMG (g)	Nós do caule
E1	3637,4 a	126,9 a	20,8 a
E2	3477,2 a	120,7 b	20,7 a
E3	3069,1 b	119,4 b	20,4 a
E4	2145,4 c	116,7 b	19,9 a
E5	1702,2 d	108,2 c	15,2 b
CV (%)	8,06	3,48	4,64

Letras minúsculas idênticas que sucedem as médias comparam entre época e cultivar, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. E1: 19/10; E2: 30/10; E3: 15/11; E4: 30/11; E5: 15/12.

Há uma redução nos valores de produtividade, massa de mil grãos (MMG) e número de nós do caule à medida que ocorre atraso na época de semeadura. Peluzio *et al.* (2005) também verificaram reduções acentuadas na produtividade e MMG conforme ocorre atraso da época de semeadura.

Quanto à produtividade, os maiores valores podem ser observados na E1 e E2, sendo, respectivamente, 3637,4 e 3477,2 kg ha^{-1} , não diferindo estatisticamente entre si, seguidos de 3069,1 kg ha^{-1} para E3, 2145, kg ha^{-1} para E4 e o menor valor, de 1702,2 kg ha^{-1} , observado na

última época, E5. Há claramente, uma diminuição da produtividade nas semeaduras mais tardias. A semeadura a partir de novembro provocou uma redução de produtividade média de 35 % considerando todas as épocas (E3, E4 e E5). Dados que corroboram com Rodrigues *et al.* (2001), onde observaram que a semeadura tardia pode acarretar perdas da ordem de 30 a 50% na produtividade de grãos de soja. Em semeaduras tardias, ocorre redução do ciclo e da estatura de planta, alterando a morfologia e a arquitetura da planta, comprometendo a produtividade de grãos (JIANG *et al.*, 2011)

A massa de mil grãos (MMG) está diretamente relacionada com a produtividade, sendo um dos fatores decisivos para alcançar boas produtividades (MARQUES *et al.*, 2008). Para a massa de mil grãos (MMG), o maior valor é observado na E1 (19/10), sendo de 126,9 gramas, seguido de 120,7 gramas para E2, 119,4 gramas para a E3, 116,7 gramas para E4 e o menor valor é observado na E5, sendo de 108,2 gramas.

Quanto ao número de nós do caule, os maiores valores são observados na E1, E2, E3 e E4, não diferindo estatisticamente entre si e sendo de 20,8, 20,7, 20,4 e 19,9, respectivamente, e o menor valor pode ser observado na E5, sendo de 15,2. Sabe-se que o número de nós do caule está diretamente relacionado com a altura de planta, sendo condicionados pela duração do período vegetativo (DESTRO *et al.*, 2001), o que justifica similar comportamento de diminuição do número de nós do caule e da altura de planta conforme ocorre atraso na época de semeadura, provavelmente também seja devido a menor duração no período vegetativo, como também observado por Yuyama (1979) e Câmara (1991).

Conclusões

Considerando a região do município de Pinhal, RS, conclui-se que as diferentes épocas de semeadura afetaram diretamente as variáveis avaliadas.

Para a produtividade, não houve interação e nem diferença significativa quanto a cultivar, porém apresentaram-se resultados significativos quanto à época de semeadura. As maiores produtividades foram obtidas nas semeaduras realizadas nas primeiras épocas, E1 (19/10/2015) e E2 (30/10/2015), seguindo-se de decréscimos acentuados nas semeaduras posteriores.

Referências

AMORIM, F. A. **Efeito do gene CP4 EPSPS na produtividade de óleo em populações de soja.** 2011. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BALLARÉ, C.L.; SCOPEL, A.L.; SÁNCHEZ, R.A. Plant photomorphogenesis in canopies, crop growth, and yield. **Hort Science**, St. Joseph, v.30, n.6, p.1172-1181, 1995.

BARNI, N.A.; BERGAMASCHI, H. Alguns princípios técnicos para a semeadura. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.) **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p. 453-685.

BARROS, H.B.; SEDIYAMA, T. **Luz, umidade e temperatura**. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e uso da soja**. Londrina: Mecnas, 2009. p.17-27.

BORÉM, A. Escape Gênico. **Revista de Biotecnologia**, Brasília, DF. n. 10, p. 101-107. Set/Out 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 398 p.

CÂMARA, G.M.S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1991. 266p. Tese (Doutorado) – Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P.; MARCOS FILHO, J.; D'ARCE, M.A.B.R. **Soja: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. In: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Série Extensão Agroindustrial, v.7, 1982. 82p.

CNA – Confederação Nacional da Agricultura. **Perspectivas 2010: balanço 2009**. 2010. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/Balanco%20e%20perspectivas%202009_2010_1.pdf>. Acesso em: 10 de jan. 2016.

COSTA, N.P.; FRANÇA-NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.; MESQUITA, C.M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Efeito de sementes verdes na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.23, n.2, p.102-107, Out.-Dez., 2001.

CRISWELL, J.G.; HUME, D.J. Variation in sensitivity to photoperiod among early maturing soybean STRAINS. **Crop Science**, Madison, v.12, n.5, p.657-660, Set.-Out., 1972.

DESTRO, D., V. C. PIPOLO & R. F. KIIHL. 2001. Photoperiodic and genetic control of the long juvenile period in soybean: a review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. Londrina, v. 1, n. 1, p. 72-92 , 2001.

EDMAR, V.S.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, T. Análise não-paramétrica da sanidade de sementes e índices de eliminação e classificação de genótipos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 43, p. 341-348, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1996/97**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo. 1996. 149p. (Documentos, 88).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). 2005. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil**. Embrapa Soja, Londrina. 242 p.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** - Região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 2008. 261p. (Sistemas de Produção 13).

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil 2012 e 2013. - Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. Disponível em: <<http://www.snpso.embrapa.br/downloads/sp15-ve.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2015.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. **Circular Técnica 48 – Ecofisiologia da Soja**. ISSN 1516-7860. Londrina, PR. Setembro, 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/downloads/cirtec/cirtec48.pdf>>. Acesso em: abril 2016.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SACABIO, A. Biodiesel da soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v.28, n.1, p.19-23, 2005.

FREITAS, M.C.M. A cultura da soja no Brasil: O crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.7, n.12, p.1, 2011.

GAUDÊNCIO, C.A.A.; GAZZIERO, D.L.P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o CentroSul do Estado do Paraná**. Londrina: Embrapa, CNPSo, 1990. 4p. (Comunicado Técnico, 47).

HIRAKURI, M.H.; LAZZAROTTO, J.J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. 3. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2011. – Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/downloads/Doc 319 _ 2ED.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/downloads/Doc%20319_2ED.pdf)>. Acesso em: 4 dez. 2015.

JIANG, Y.; WU, C.; ZHANG, L.; HU, P.; HOU, W.; ZU, W.; HAN, T. Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science**, v.180, p.504-510, 2011.

MARCHIORI, L.F.S.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARTINS, M.C. Desempenho vegetativo de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em épocas normal e safrinha. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.2, p.383-390, Abr.-Jun., 1999.

MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86 p.

MARQUES, M. C.; BUENO, M. R.; FREITAS, M. C. M.; HAMAWAKI, O. T. **Competição intergenotípica de soja em três épocas de semeadura em Uberlândia - MG**. In: V Semana acadêmica, 2008, Uberlândia. VIII Encontro interno e XII Seminário de iniciação científica, 2008. p. 199-199.

MIRANDA, M.A.C. de.; MASCARENHAS, H.A. **Soja: instruções agrícolas para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1986. p.193.

MISSÃO, M.R. Soja: Origem, Classificação, Utilização e uma visão. **Revista de Ciências Empresariais**, v.3, n.1, p.7-15, 2006.

MÜLLER, L. Morfologia, anatomia e desenvolvimento. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Eds.). **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1.ed., 1981. p.65-104.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Épocas de semeadura de soja: I. Efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.11, p.1187-1198, Nov., 1983.

NOGUEIRA, A.P.O.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R.C.T.; DESTRO, D. Estádios de desenvolvimento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção de sementes de soja**. Londrina: Mecnas, 2013. p.15-44.

PARVEZ, A.Q.; GARDNER, F. P.; BOOTE, K. J. Determinate and indeterminate type soybean cultivar response to patterns, density and planting date. **Crop Science**, Madison, v.29., n.1, p.150-157, 1989.

PEDERSEN, P.; LAUER, J.G. Soybean agronomic responses to management systems in the Upper Midwest. **Agronomy Journal**, Madison, v.95, n.5, p.1146-1151, Set.-Out., 2003.

PELUZIO, J. M. *et al.* Comportamento de cultivares de soja no Sul do Estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, v. 21, n. 3, p. 113-118, 2005.

PELÚZIO, J.M.; FIDELIS, R.R.; ALMEIDA JÚNIOR, D.; BARBOSA, V.S.; RICHTER, L.H.M.; SILVA, R.R. da; AFFÉRI, F.S. Desempenho de cultivares de soja, em duas épocas de semeadura, no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.2, p.69-74, 2006.

PEREIRA, A.R. Competição intra-específica entre plantas cultivadas. **O Agrônomo**, Campinas, v.41, n.1, p.5-11, 1989.

PESKE, S.T. Comprando além da semente. **Revista SEEDNews**, Pelotas, v.13, n.2, p.22-27, 2009.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Thechnology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special Report, 53).

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; BERTAGNOLLI, P.F. **Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109477/1/2001-comunicado-tecnico-online-65.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

SANCHES, A.L.; YUYAMA, K. Época de plantio na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares "Santa Rosa" e "Viçosa" em Jaboticabal, SP. **Científica**, v.7, n.2, p.225-234, 1979.

SCHNEIDER, F.M.; SACCOL, A.V.; HELDWEIN, A.B.; BURIOL, G.A.O. Clima. In: SANTOS, O.S. (Ed.). **A cultura da soja 1** - Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná. Rio de Janeiro: Publicações Globo, 1988. p.37-56. (Coleção do agricultor-Grãos).

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecnas, 1.ed., v.1, 2009. 314p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. **Proceedings...** St. Joseph: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. Disponível em: <<http://elibrary.asabe.org/azdez.asp?JID=1&AID=29066&CID=wcon2009&T=2>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

SILVA, J. B.; LAZARINI, E.; SILVA, A. M.; RECO, P. C. Ensaio comparativo de cultivares de soja em época convencional em Selvíria, ms: características agronômicas e produtividade. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 747-754, 2010.

SIQUEIRA P.F. **Production of bio-ethanol from soybean molasse by Saccharomyces cerevisae**. 2007. 72 p. Dissertação (Pós graduação em processos biotecnológicos). UFPR, Curitiba.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013. 954p.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L. Rendimento de grãos de soja afetado pelo espaçamento entre linhas e fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.543-546, 1998.

VENCATO, A. Z. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

WILLIAMS, L.F. Structure and genetic characteristics of the soybean. In: MARKLEY, N.S. (ed). **Soybeans and soybean products**. v. 1, New York: Interscience Publishers, p.111-134, 1950.

YUYAMA, K. Ensaio de épocas de plantio sobre várias características agronômicas na cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), variedades "Júpiter", "Prata", "Oriente" e "Pelicano", em Aripuanã-MT. **Acta amazonica**, v.9, n.3, p.419-436, 1979.