

## **Plastocrono, componentes do rendimento e características morfológicas da soja e a qualidade fisiológica das sementes**

Darlan de Maria Eickstedt<sup>1</sup>; Marcos Paulo Ludwig<sup>1\*</sup>; Juliano Dalcin Martins<sup>1</sup>; Eduardo Giroto<sup>1</sup>; Liziane Rohr<sup>1</sup>; Marcos Vinício Behnen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Ibirubá, Ibirubá, RS, Brasil.

\* marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br.

**Resumo** - O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetal da soja pelo plastocrono em plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica e sua influência sobre os componentes de rendimento e características morfológicas. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelo índice de velocidade de emergência. Foi realizado o acompanhamento do desenvolvimento vegetal destas plantas para determinação do plastocrono, posteriormente realizaram-se avaliações dos componentes de rendimento e características morfológicas. Menor valor de plastocrono foi obtido em plantas originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, fato que indica melhor desempenho vegetal com uso de sementes de maior qualidade. Sementes com maior qualidade fisiológica originam plantas com maior produtividade de grãos, número de legumes por planta, número de grãos por planta, nós na haste, altura de planta, diâmetro do caule, número de ramificações e rendimento biológico.

**Palavras chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, produtividade, vigor de sementes

## **Plastochron, yield components and morphological characteristics of soybean due to physiological seed quality**

**Abstract** – The aim of this study was to evaluate plant development of soybean by plastochron in plants originating from seeds with different levels of physiological quality and their influence on yield components and morphological characteristics. Seed physiological quality was evaluated through emergence speed index. Was carried out monitoring of plant development of these plants to determine the plastochron subsequently took place assessments of yield components and morphological characteristics. Lowest value of plastochron was obtained in plants originated from seeds of higher physiological quality, a fact that indicates better vegetable performance with the use of higher quality seeds. Seeds with higher physiological quality originate plants with higher grain yield, number of pods per plant, number of grains per plant, nodes the stem, plant height, stem diameter, number of branches and biological yield.

**Key words:** *Glycine max* (L.) Merrill, grain yield, seed vigor

## Introdução

O cultivo da soja apresentou na safra 2016/17 aumento na área de 3,4%, saindo de 33.909,4 mil hectares para 35.046,5 mil hectares, na safra 2017/2018, com estimativa de produção de 113.024,60 (CONAB, 2018), representando um decréscimo de 0,9% em comparação a safra passada. Esses indicadores demonstram a grande importância socioeconômica da cultura no agronegócio brasileiro.

Um dos fatores que devem ser levados em consideração para o sucesso na produção da soja é o uso de uma semente com boa qualidade fisiológica no momento de implantação da cultura. O uso de sementes de má qualidade fisiológica pode acarretar problemas como: afetar a velocidade de emergência a campo causando desuniformidade do stand de plantas (SCHEEREN *et al.*, 2010), o crescimento inicial das plântulas e o índice de área foliar, influenciando no acúmulo de fotoassimilados (KOLCHINSKI *et al.*, 2005) e no potencial de rendimento da cultura, comprometendo, dessa forma, a lucratividade da lavoura (SCHUCH *et al.*, 2009).

A qualidade das sementes está relacionada aos atributos da qualidade, o genéticos abrangem os fatores relacionados à pureza varietal, produtividade, adaptabilidade, precocidade, qualidade nutricional e de processamento, tolerâncias e resistências fisiológicas têm relação principal com a capacidade de germinação, vigor, dormência e longevidade das sementes, o sanitários tem relação com a presença de patógenos e insetos na semente, devendo as mesmas serem livres de patógenos e sadia e o atributo físico está relacionado à pureza física das sementes, umidade, aparência, peso volumétrico, formato e danos mecânicos (Ludwig, 2016).

Para caracterizar o desenvolvimento vegetal das espécies, a unidade de tempo mais adequada é a soma térmica (°C dia) (STRECK *et al.*, 2005). Essa unidade de tempo é a que melhor descreve o desenvolvimento das plantas, pois para cada espécie vegetal atingir um determinado estágio de desenvolvimento, necessita de uma determinada soma térmica acumulada acima da temperatura base (KANTOLIC, 2008). Para a cultura da soja o intervalo de tempo em soma térmica entre o aparecimento de nós sucessivos na haste e denominado de plastocrono (STRECK *et al.*, 2005).

A velocidade de surgimento de nós na haste é um importante parâmetro do desenvolvimento vegetal da cultura, pois cada folha está associada a um nó. Desta forma, o número de nós tem relação direta com a evolução da área foliar, a qual é responsável pela interceptação da radiação solar na fotossíntese para a produção de biomassa (MARTINS *et*

*al.*, 2011). Em estudos realizados anteriormente verificou-se que o plastocrono em soja pode variar de acordo com os manejos culturais, como época de semeadura e cultivares (MARTINS *et al.*, 2011) e arranjo de plantas (ROCKENBACH, 2015).

No entanto, os trabalhos que explicam de maneira mais precisa a relação da qualidade fisiológica das sementes sobre o comportamento fisiológico das plantas são escassos, mais especificamente sobre o desenvolvimento vegetal e sua influência sobre os componentes do rendimento e características morfológicas da cultura da soja.

Diante do exposto o objetivo do experimento foi avaliar o desenvolvimento vegetal da soja pelo plastocrono em plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica e sua influência sobre os componentes de rendimento e características morfológicas.

### **Materiais e métodos**

O experimento foi conduzido durante a safra 2014/2015 na área didática e experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Câmpus Ibirubá, Ibirubá – RS, localizada na região fisiográfica do planalto médio (latitude 28°37'39'', longitude 53°05'23''). Situada na macrorregião sojícola um e microrregião sojícola 102, o clima segundo classificação de Köppen é Cfa, ou seja, subtropical com chuvas o ano inteiro e verões quentes (MORENO, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (EMBRAPA, 2013).

Para a realização do experimento utilizou-se a cultivar de soja FPS Urano RR de hábito de crescimento determinado e grupo de maturação 6.2. A semeadura foi realizada no dia nove de dezembro de 2014 em sistema de semeadura direta, em uma profundidade de semeadura de 0,03 m para todas as sementes, a população final de plantas obtida foi de 22 plantas m<sup>2</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (plantas originadas de sementes com maior e menor qualidade fisiológica) e oito repetições.

Para determinação das plantas originadas de sementes com maior e menor qualidade fisiológica foi utilizada a metodologia descrita por Schuch *et al.* (2009), o qual considera o tempo (velocidade) entre a semeadura e a emergência. Foram consideradas plântulas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica as que primeiro emergiram, nesse caso quatro dias após a semeadura e plântulas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica aquelas que emergiram mais tardiamente (seis dias após semeadura). Considerou-

se como plântula emergida aquela que apresentava os cotilédones acima da superfície do solo com folhas unifoliadas não visíveis.

Nas plantas identificadas foi realizada a observação em intervalos de dois dias, do número de nós na haste principal durante o período vegetativo, considerando um nó visível quando a folha associada a esse nó apresentava-se totalmente aberta e os bordos do folíolo central do trifólio do nó imediatamente acima não mais se tocavam (YORINORI, 1996). Após o período vegetativo seguiu-se o acompanhamento do desenvolvimento das plantas através dos estádios fenológicos da cultura seguindo o mesmo intervalo de tempo de dois dias.

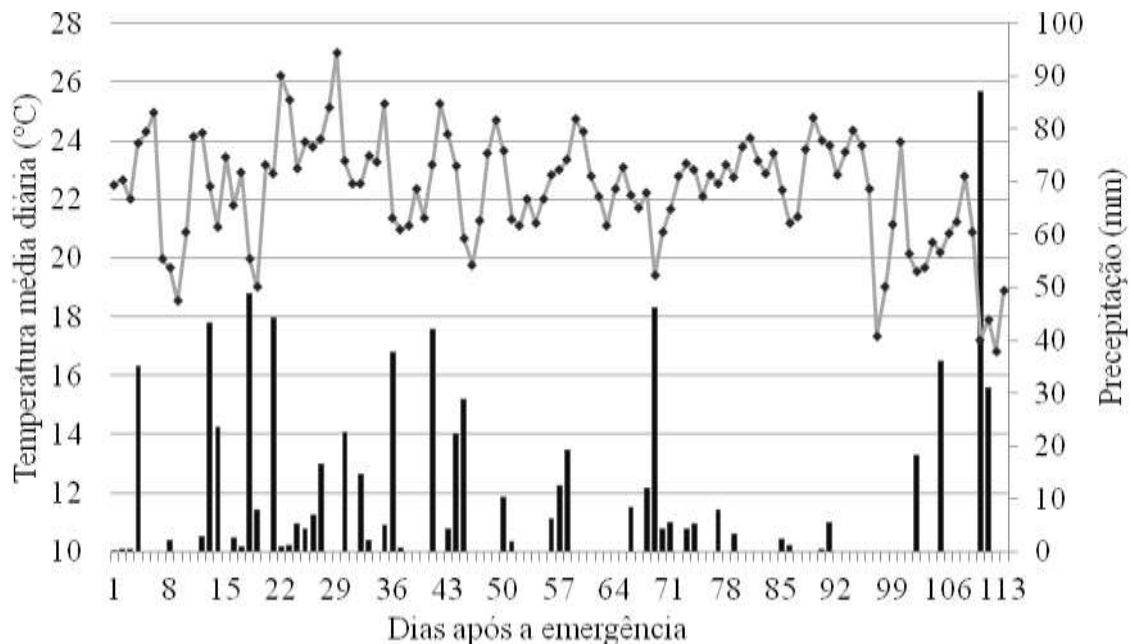
Os dados de temperatura média diária do ar foram obtidos da Estação Climatológica do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada aproximadamente a 400 m da área experimental. A temperatura média diária do ar ( $T_{med}$ ) foi calculada pela média aritmética das temperaturas máxima e mínima do ar. A soma térmica diária ( $ST_d$ , °C dia) foi calculada assumindo o valor de temperatura base ( $T_b$ ) de 10°C (Martins et al., 2011; Streck et al., 2008) por:  $ST_d = (T_{med} - T_b) \cdot 1 \text{ dia}$ . A soma térmica acumulada ( $ST_a$ , °C dia) a partir da emergência foi calculada por meio do somatório dos valores de  $ST_d$ , isto é,  $ST_a = \sum ST_d$ . Para cada repetição obteve-se a regressão linear entre o número de nós acumulados, na haste principal e a soma térmica acumulada ( $ST_a$ ) a partir da emergência até a maturação fisiológica das plantas (STRECK *et al.*, 2005; MARTINS *et al.*, 2011). O plastocrono foi obtido tomando-se o inverso do coeficiente angular da equação de regressão linear.

Ao final do ciclo realizou-se a colheita manual das plantas identificadas para avaliação dos componentes do rendimento, realizado através do: número de legumes por planta, número de grãos por planta, número de grãos por legume, peso de cem grãos (g), rendimento de grãos por planta (g) e produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$  determinado por estimativa dos componentes do rendimento. Também foram avaliadas as características morfológicas destas plantas determinando-se: a altura de plantas, altura da inserção do primeiro legume, diâmetro da haste, número de ramificações, índice de colheita que é a relação entre a produtividade e a massa seca produzida pela planta e rendimento biológico  $\text{kg ha}^{-1}$  determinado através da soma da produtividade de grãos e da massa seca da planta.

Os valores do plastocrono, componentes do rendimento e características morfológicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) através do Programa Computacional Sisvar versão 5.4 (Ferreira, 2011) e as médias obtidas foram submetidas ao teste F a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Durante o período em que o experimento foi conduzido a temperatura média diária foi de 22,3 °C permanecendo acima da temperatura base de desenvolvimento da cultura de 10 °C, porém, abaixo da temperatura ótima de desenvolvimento que é de 30°C (Figura 1).



**Figura 1** - Temperatura média diária (°C) e precipitação (mm) durante o ciclo da cultura da soja.

A regressão linear entre o número de nós e a soma térmica acumulada foi significativa em todas as plantas avaliadas independentemente do nível inicial de qualidade fisiológica das sementes com coeficiente de determinação ( $r^2$ ) de 0,97. Essa alta relação linear indica que a temperatura do ar é o principal elemento meteorológico que influencia a emissão de nós em soja (STRECK *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2011).

A análise mostrou efeito para a variável plastocrono entre as plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. Plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica apresentaram menor valor de plastocrono em relação às plantas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica (Tabela 1). A média geral do plastocrono obtida nesse estudo foi a mesma obtida por Sinclair *et al.* (2005) com média de oito cultivares. Para a mesma data de semeadura, Martins *et al.* (2011) observaram média de quinze cultivares de 50,3°C dia nó<sup>-1</sup>. Streck *et al.* (2008) obtiveram médias de 55,9° C dia nó<sup>-1</sup>

(seis cultivares) em um ano mais seco e  $50,7^{\circ}\text{C dia n}^{\circ-1}$  (cinco cultivares) em um ano mais úmido.

Essa diferença do valor plastocrono possui implicações práticas, considerando que as plantas originadas de sementes de menor qualidade fisiológica necessitam acumular  $4,6^{\circ}\text{C}$  a mais em relação às plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica para emitir um novo nó. Supondo que essas plantas emitam 16 nós, com uma soma térmica diária de  $13^{\circ}\text{C dia n}^{\circ-1}$ , tem-se aproximadamente seis dias de diferença entre a data de emissão do décimo sexto nó na haste principal em plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica, causando assim um atraso no desenvolvimento das plantas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica.

O atraso no desenvolvimento é constatado quando avaliado o número de nós na haste principal (Tabela 1), plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica obtiveram maior número de nós na haste principal. Resultado que pode estar relacionado à maior eficiência metabólica destas plantas, pois não verificou-se efeito significativo para a soma térmica total acumulada nos subperíodos vegetativo e reprodutivo (Tabela 1).

Resultado semelhante foi observado em estudos realizados por Martins *et al.* (2011), que observaram que o número de nós também é afetado pela época de semeadura, e pelas condições hídricas de cada safra (STRECK *et al.*, 2008).

A emissão de maior número de nós resulta em uma maior taxa fotossintética devido à emissão de um maior número de trifólios que estão associados a esses nós, com exceção do primeiro nó de onde surgem duas folhas unifolioladas (STRECK *et al.*, 2008). Além da relação com a área foliar, cada nó está associado ao desenvolvimento e estruturação dos órgãos reprodutivos das plantas que posteriormente serão responsáveis pela produção (LUDWIG *et al.*, 2010). Fato que ressalta a necessidade do uso de sementes de boa qualidade fisiológica no momento de implantação da cultura da soja.

**Tabela 1** - Determinação do plastocrono ( $C^{\circ}$  dia nó<sup>-1</sup>), soma térmica total acumulada ( $C^{\circ}$ ) durante o estágio vegetativo (VE – R1) e reprodutivo (R2 – R8) e número de nós na haste em plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica de sementes. Ibirubá – RS 2015

Qualidade fisiológica das sementes	Plastocrono ( $C^{\circ}$ dia nó <sup>-1</sup> )	Soma térmica acumulada $C^{\circ}$		Número de nós na haste
		Vegetativo (VE – R1)	Reprodutivo (R2 - R8)	
Maior	51,2*	587,3 <sup>ns</sup>	807,0 <sup>ns</sup>	15,9*
Menor	55,8	583,7	794,6	13,6
Média	53,5	585,5	800,8	14,7
CV (%)	4,60	2,17	0,21	6,60

\* Análise de contraste significativa pelo Teste F a 5% de probabilidade.

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

Comparando os valores de produtividade  $kg\ ha^{-1}$  (Tabela 2), constata-se que as plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica, apresentam produtividade 45% superior em relação às plantas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica e há, da mesma forma, diferença na produtividade individual por planta (Tabela 2). Efeitos da qualidade fisiológica das sementes de soja na produtividade de grãos, também foram observados por Schuch *et al.* (2009) onde os autores observam rendimento 25% superior em plantas originadas de sementes com boa qualidade, Kolchinski *et al.* (2005) constataram que plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica apresentaram rendimento 35 % superior em relação a plantas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica. Já Ludwig (2016), observou maior produção por planta quando essas são originadas de sementes de melhor qualidade.

Não se verificou efeito significativo para variável índice de colheita (Tabela 2), resultado que demonstra a correlação da qualidade fisiológica das sementes no momento da semeadura sobre a produção final de massa seca por planta e produtividade, sendo que a produtividade foi similar ao aumento ou redução da produção de massa seca conforme o nível de qualidade fisiológica das sementes. Todavia, estudando o rendimento biológico, constatou-se que plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica apresentam valor 44% maior que plantas originadas de sementes com menor qualidade fisiológica, semelhante ao valor obtido na produtividade. Esse resultado é devido ao maior acúmulo de matéria seca em resposta a melhor estruturação das plantas em período anterior ao reprodutivo o que resulta em elevação do potencial produtivo.



O maior rendimento em produtividade e rendimento biológico das plantas originadas de sementes com maior qualidade fisiológica foi devido, principalmente, ao número de legumes por planta (Tabela 3) já que o número de grãos por legumes e o peso de cem grãos não diferiram entre os diferentes níveis de qualidade fisiológica das sementes.

**Tabela 2** - Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), rendimento de grãos por planta (g), índice de colheita (%) e rendimento biológico ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), em plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica de sementes. Ibirubá – RS 2015

Qualidade fisiológica das sementes	Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Produtividade de grãos por plantas (g)	Índice de colheita (%)	Rendimento biológico ( $\text{kg ha}^{-1}$ )
Maior	4420,9*	19,8*	0,56 <sup>ns</sup>	7856,2*
Menor	2447,3	11,0	0,55	4388,7
Média	3434,1	41,1	55,5	6122,4
CV(%)	36,19	31,39	5,30	34,87

\* Análise de contraste significativa pelo Teste F a 5% de probabilidade.

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

Maiores produtividades em plantas originadas de sementes de melhor qualidade também foram observadas por Schuch *et al.* (2009) e Kolchinski *et al.* (2005) devido ao maior número de legumes por planta. O efeito da qualidade fisiológica das sementes sobre o número de legumes e grãos por plantas também foi significativamente.

Quando estudadas as características morfológicas foi possível demonstrar a influência da qualidade fisiológica das sementes sobre cada uma dessas variáveis que influenciam no desempenho da cultura da soja. Sementes de soja com maior qualidade fisiológica produziram plantas com desempenho 11,5% superior com uma diferença média de 6,6cm na altura de plantas ao final do ciclo. Resultado que difere dos encontrados por Scheeren *et al.* (2010) que verificaram efeito da qualidade fisiológica das sementes de soja sobre a altura de plantas somente até aos 75 dias após a semeadura.

O nível de qualidade fisiológica das sementes não afetou a altura de inserção do primeiro legume (Tabela 3). No entanto, ao avaliar o diâmetro da haste, constata-se que as plantas de soja originadas de sementes com maior qualidade fisiológica apresentam hastes com maior diâmetro. Resultado semelhante foi encontrado por Schuch *et al.* (2009) onde sementes de soja com alta qualidade fisiológica apresentaram maior diâmetro médio da haste. Plantas de soja com diâmetro da haste muito finas podem causar maior índice de acamamento na cultura (GUIMARÃES *et al.*, 2008) e afetar diretamente o desempenho das colhedoras, uma vez que plantas acamadas significam perdas na produtividade de grãos pela incapacidade



do recolhimento desses, além de poder ocasionar perdas devido o contato direto do solo com os legumes, com aparecimento de fungos e pragas (SHIGIHARA e HAMAWAKI, 2005).

Através da avaliação do número de ramificações foi possível observar efeito significativo na emissão de ramos em plantas de soja originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica, plantas originadas de sementes com melhor qualidade possuem maior emissão de ramos. Tal resultado pode demonstrar uma maior capacidade de compensação, quando ocorrer problemas com a formação do estande quando usadas sementes de maior qualidade fisiológica.

**Tabela 3** - Componentes do rendimento (número de legumes por planta, número de grãos por planta, número de grãos por legume, peso de cem grãos (g)). Características morfológicas (altura de plantas (cm), inserção do primeiro legume, diâmetro da haste (cm), número de ramificações) em plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica de sementes. Ibirubá – RS 2015

Componentes do rendimento				
Qualidade fisiológica das sementes	Número de legumes por plantas	Número de grãos por planta	Número de grãos por legume	Peso de cem grãos (g)
Maior	63,5*	131,6*	2,0 <sup>ns</sup>	13,5 <sup>ns</sup>
Menor	41,1	97,9	2,4	11,7
Média	52,3	114,7	2,2	12,6
CV (%)	14,50	15,14	21,60	11,82
Características morfológicas				
Qualidade fisiológica das sementes	Altura de plantas (cm)	Inserção do 1º legume (cm)	Diâmetro da haste (cm)	Número de ramificações
Maior	57,6*	15,8 <sup>ns</sup>	0,84*	4,5*
Menor	51,0	18,1	0,60	2,6
Média	54,3	16,9	0,72	3,5
CV (%)	7,18	20,11	15,78	32,26

\* Análise de contraste significativa pelo Teste F a 5% de probabilidade.

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

### Conclusões

Menor valor de plastocrono foi obtido em plantas originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, fato que indica melhor desempenho vegetal com uso de sementes de maior qualidade.

Sementes com maior qualidade fisiológica originam plantas com maior produtividade de grãos, número de legumes por planta, número de grãos por planta, nós na haste, altura de planta, diâmetro do caule, número de ramificações e rendimento biológico.

### Referências bibliográficas

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da Safra Brasileira: Sexto Levantamento de grãos safra 2017/2018. 2018. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18\\_03\\_13\\_14\\_15\\_33\\_grao\\_marco\\_2018.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_03_13_14_15_33_grao_marco_2018.pdf). Acesso 10/04/2018.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Brasília: Embrapa, 2013. 306p. Disponível em: <<http://server1.docfoc.com/uploads/Z2016/01/04/dPYPGwIY1r/df34f855c7edc99a4cb40f0a5191519d.pdf>>. Acesso em: 05/11/2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GUIMARÃES, F. S.; REZENDE, P. M.; CASTRO, E. M.; CARVALHO, E. A.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, E. R. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1099- 1106, 2008.

KANTOLIC, A. G. Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos sobre el rendimiento y la adaptación de genótipos. **Revista Facultad de Agronomía UBA**, v.28, p.63-88, 2008.

KOLCHINSKI, E.M., SCHUCH, L.O.B., PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LUDWIG, M.P.; DUTRA, L.M.C.; LUCA FILHO, O.A.; ZABOT, L.; UHRY, D.; LISBOA, J.I.; JAUER, A. Características morfológicas de cultivares de soja convencionais e Roundup Ready<sup>TM</sup> em função da época e densidade de semeadura. **Ciência Rural**, v.40, n.4, p. 759-767, 2010.

LUDWIG, M.P. Introdução da produção de sementes. In.: LUDWIG, M.P. Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos. 1. ed. Ibirubá, 2016, 123 p.

MARTINS, J.D.; RADONS, S.Z.; STRECK, N.A.; KNIES, A.E.; CARLESSO, R. Plastocrono e número final de nós de cultivares de soja em função da época de semeadura. **Ciência Rural**, v.41, n.6, p.954-959, 2011.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia, Porto Alegre, 1961. 46p.

ROCKENBACH, P. **Plastocrono, eficiência de conversão e estimativa de duração das fases fenológicas na cultura da soja**. Frederico Westphalen, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2015. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, 2015.

SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.A. Qualidade fisiológica e produtividade de Sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes** vol. 32, n° 3 p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L.O.B.; KOLCHINSKI, E.M.; FINATO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p. 144-149, 2009.

SHIGIHARA, D.; HAMAWAKI, O. T. Seleção de Genótipos para Juvenilidade em Progenies de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Bioscience Journal**. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia - MG, p.01- 26. 2005.

SINCLAIR, T.R.; NEUMAIER, N.; FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L. Comparison of vegetative development in soybean cultivars for low-latitude environment. **Field Crops Research**, v.92, n.1, p.53- 59, 2005.

STRECK, N.A.; TIBOLA, T.; LAGO, I.; BURIOL, G.A.; HELDWEIN, A.B.; SCHNEIDER, F.M.; ZAGO, V. Estimativa do plastocrono em meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado em estufa plástica em diferentes épocas do ano. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1275-1280, 2005.

STRECK, N.A.; PAULA, G.M.; CAMERA, C.; MENEZES, N.L.; LAGO, I. 2008. Estimativa do plastocrono em cultivares de soja. **Bragantia**, v.67, n.1, p.67-73.

YORINORI, J. T. Cancro da haste: epidemiologia e controle. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. (Embrapa Soja. Circular técnica, 14).