



## **ESTIMATIVA DE PLASTOCRONO EM GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) CULTIVAR CATISSOL NO NORDESTE PARAENSE**

LEANE CASTRO DE SOUZA <sup>(1)</sup>; ANTONIA VANDERLANE ALBUQUERQUE DA COSTA <sup>(2)</sup>; LAYLA GERUSA SOUZA LIMA <sup>(2)</sup>; YWEENNS TEIXEIRA FERRAZ <sup>(2)</sup>; RAIMUNDO THIAGO LIMA DA SILVA <sup>(3)</sup>.

### **RESUMO**

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pertence à família Asteraceae e é uma importante fonte de óleo e proteína vegetal, sendo cultivado em diversos países do mundo. O objetivo deste trabalho foi estimar o plastocrono na cultura do Girassol cultivar Catissol nos subperíodos de desenvolvimento da cultura no período do inverno nas condições edafoclimáticas do município de Capitão Poço/PA. Onde a semeadura foi realizada em março de 2013. Para a época de cultivo, foi gerado uma regressão linear entre o número de nós acumulados (NN) na planta e a soma térmica acumulada (STa) a partir da emergência. As equações de regressão entre NN e STa para o girassol cv. Catissol apresentaram valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) superiores a 0,98 indicando alta relação de proporcionalidade entre as variáveis analisadas, mostrando assim que o principal elemento meteorológico que afeta a emissão de nós para o girassol é a temperatura do ar. Portanto, todas as equações de estimativa do plastocrono foram consideradas excelentes.

**Palavras-Chave:** estimativa, plastocrono Soma Térmica, Subperíodo.

## **ESTIMATIVA DE PLASTOCRONO EM GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) CULTIVAR CATISSOL NO NORDESTE PARAENSE**

LEANE CASTRO DE SOUZA <sup>(1)</sup>; ANTONIA VANDERLANE ALBUQUERQUE DA COSTA <sup>(2)</sup>; LAYLA GERUSA SOUZA LIMA <sup>(2)</sup>; YWEENNS TEIXEIRA FERRAZ <sup>(2)</sup>; RAIMUNDO THIAGO LIMA DA SILVA <sup>(3)</sup>.

### **SUMMARY**

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) belongs to the Asteraceae family and is an important source of vegetable oil and protein and is cultivated in many countries of the world. The aim of this study was to estimate the plastochron in the culture of sunflower cultivar Catissol the developmental phases of culture during the winter period at conditions in the municipality of Captain Pit / PA. Where the seeding was done in March 2013. For the growing season, was generated a linear regression between the accumulated number of nodes (NN) in the plant and the thermal time (TT) from the emergency. The regression equations between NN and TT for sunflower cv. Catissol showed coefficient of determination ( $R^2$ ) greater than 0.98 indicating high relationship of proportionality between the variables analyzed, showing that the main meteorological element that affects the emission of us for



sunflower is the air temperature. Therefore, all equations estimated plastochron were considered excellent.

**Key Words:** estimate, plastochron, Soma Thermal, subperiod.

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pertence à família Asteraceae e apresenta na inflorescência frutos complexos, secos, indeiscentes, unilocular, com uma única semente ligada ao pericarpo apenas pelo funículo e proveniente de um único avario ínfero, denominados de cipselas (MARZINEK et al., 2008). É uma importante fonte de óleo e proteína vegetal, sendo cultivado em diversos países do mundo. Sua origem, ainda é controversa, pois alguns autores atribuem sua origem ao Peru, enquanto outros a uma região compreendida entre o norte do México e o Estado de Nebraska, nos Estados Unidos (DALL'AGNOL; VIEIRA; LEITE, 2005).

Nesse contexto, o conceito do plastocrono, com unidade de tempo em °C dia, tem sido amplamente empregado para calcular o NN em modelos de simulação do desenvolvimento de espécies dicotiledôneas como o Girassol, a soja (SINCLAIR, 1986), o meloeiro (BAKER et al., 2001; STRECK et al., 2005) e plantas daninhas (DEEN et al., 2001; WEAVER, 2003). No entanto, frequentemente, o valor do plastocrono, varia com a espécie e com a cultivar dentro da espécie (BAKER et al., 2001; WEAVER, 2003; SINCLAIR et al., 2005).

Assim, a emissão de nós na haste principal pode ser estimada a partir do conhecimento do tempo necessário para o aparecimento de dois nós sucessivos na planta. Em dicotiledôneas, o intervalo de tempo entre o aparecimento de nós sucessivos na haste, é denominado plastocrono (SINCLAIR, 1984; BAKER e REDDY, 2001; STRECK et al., 2005).

## OBJETIVOS

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estimar o plastocrono na cultura do Girassol cultivar Catissol nos subperíodos de desenvolvimento da cultura no período do inverno nas condições edafoclimáticas do município de Capitão Poço Estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capitão Poço, PA, da qual a semeadura foi realizada em março de 2013 e o genótipo usado neste estudo foi da cultivar de girassol Catissol.

A adubação de fundação consistiu de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Foram marcadas aleatoriamente, logo após a emergência, 85



plantas, das quais se quantificaram os números de nós visíveis na planta a cada dois dias até a senescência.

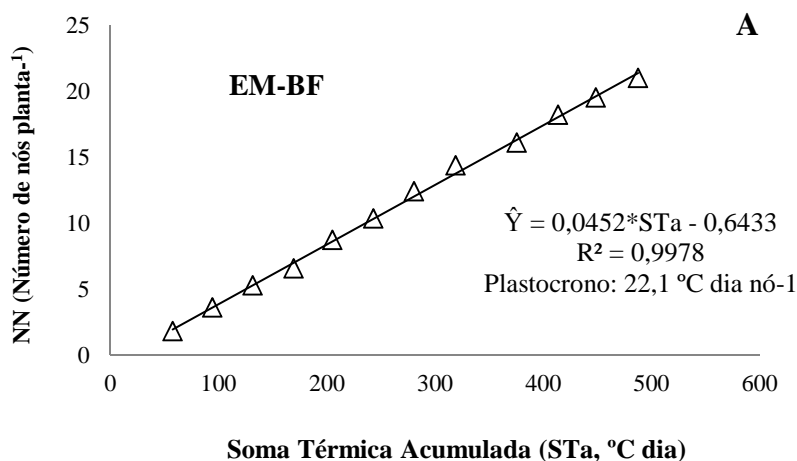
A soma térmica diária (STd, °C dia) foi calculada por (GILMORE & ROGERS, 1958; ARNOLD, 1960; STRECK et al., 2005a):  $STd = (T_{med} - T_b) \cdot 1 \text{ dia}$ , quando  $T_b < T_{med} \leq T_{tot}$  (1)  $STd = [(T_{tot} - T_b) \cdot (T_{med} - T_{max}) / (T_{tot} - T_{max})] \cdot 1 \text{ dia}$ , quando  $T_{tot} \leq T_{med} \leq T_{max}$  (2) em que  $T_b$  é a temperatura base,  $T_{tot}$  é a temperatura ótima e  $T_{max}$  é a temperatura máxima para o desenvolvimento do girassol e  $T_{med}$  é a temperatura média do ar calculada pela média aritmética entre a temperatura mínima e a temperatura máxima diária do ar. Utilizaram-se  $T_b = 7,2^\circ\text{C}$  (SANGOI & SILVA, 1986),  $T_{tot} = 27^\circ\text{C}$  e  $T_{max} = 34^\circ\text{C}$  (EMBRAPA, 2002).

Para a época de cultivo, foi gerado uma regressão linear entre o número de nós acumulados (NN) na planta e a soma térmica acumulada (STa) a partir da emergência. O plastocrono ( $^\circ\text{C dia nó}^{-1}$ ) será considerado como sendo o inverso do coeficiente angular da regressão linear entre NN e STa (BAKER; REDDY, 2001, SINCLAIR et al., 2005). As equações de estimativa de plastocrono foram obtidas por meio do aplicativo *Office Excel*.

## RESULTADOS E DISCUSSOES

As equações de regressão entre NN e STa para o girassol cv. Catissol, apresentaram valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) superiores a 0,98 indicando alta relação de proporcionalidade entre as variáveis analisadas, mostrando assim que o principal elemento meteorológico que afeta a emissão de nós para o girassol é a temperatura do ar. Dessa forma, observaram-se diferentes valores de plastocrono nos subperíodos de desenvolvimento da cultura, conforme observado na Figura 1 e 2.

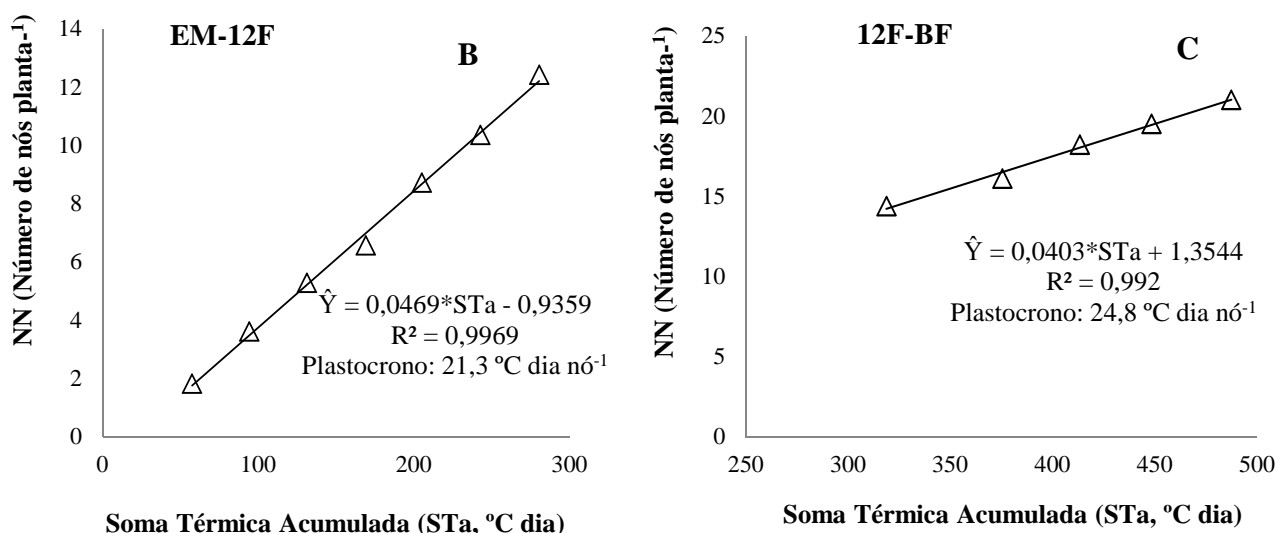
Figura 1: Relação entre número de nós acumulados na haste principal da planta (NN, nós planta<sup>-1</sup>) e soma térmica acumulada (STa, °C dia), empregada para estimativa do plastocrono no período da emergência até o aparecimento do botão floral. Capitão Poço (PA), 2013.





Na Figura 1 onde vai desde o período da emergência até o aparecimento do botão floral, se observou uma demanda calórica de  $22,1 \text{ }^\circ\text{C dia nó}^{-1}$ . Além disso, a elevada linearidade entre NN e STa observada indica a temperatura do ar como um importante fator ambiental que governa o aparecimento de nós em girassol, e a estimativa do plastocrono pelo método da regressão linear é um método adequado (SINCLAIR et al., 2005; STRECK et al., 2005).

Figura 2: Relação entre número de nós acumulados na haste principal da planta (NN, nós planta<sup>-1</sup>) e soma térmica acumulada (STa,  $^\circ\text{C dia}$ ), utilizada para estimativa do plastocrono no período da emergência e do botão floral até o aparecimento de 12 folhas em ambos os períodos. Capitão Poço (PA), 2013.



Para os subperíodos EM-12F e BF-12F, os valores de plastocronos observados variou de  $21,3$  a  $24,8 \text{ }^\circ\text{C dia nó}^{-1}$  conforme a Figura 2. O que também foi verificado em outras culturas, como na cultura do arroz, em que o filocrono é mais influenciado pelas épocas de semeadura em relação a diferentes genótipos (STRECK et al., 2007). Sendo que a diferença de plastocrono de  $3,5 \text{ }^\circ\text{C dia nó}^{-1}$  entre os subperíodos encontrada neste estudo, é pequena. Essa redução de aproximadamente  $4^\circ\text{C dia nó}^{-1}$  corrobora o estudo realizado com a cultura do girassol de vaso, em que foi verificada redução de  $25,4$  para  $22,0^\circ\text{C dia nó}^{-1}$ , quando realizada adubação de cobertura com nitrogênio (FAGUNDES et al., 2007). Com efeito, não foi mais necessário calcular o plastocrono no período do botão até a senescência, visto que a partir dessa fase não havia mais a emissão de novos nós.

## CONCLUSOES



- Todas as equações de estimativa do plastocrono tanto as que levaram em consideração o subperíodo emergência até o aparecimento do botão floral, quanto à emergência e botão floral até o surgimento de 12 folhas em ambas as fases, são consideradas excelentes, pois os valores de  $R^2$  foram superiores a 0,98.
- Considerando-se a época de cultivo estudada o plastocrono do girassol cv. Catissol é em média  $22,8 \text{ }^\circ\text{C dia}^{-1}$ .

### LITERATURA CITADA

ARNOLD, C.Y. Maximum-minimum temperature as a basis for computing heat units. Proceedings of the American Society for Horticultural **Science**, Boston, v.76, n.1, p.682-692, 1960.

BAKER, J.T.; LESKOVAR, D.I.; REDDY, V.R.; DAINELLOS, F.J. A simple phenological model for muskmelon development. **Annals of Botany**, Oxford, v.87, p.615-621, 2001.

BAKER, J.T.; REDDY, V. R. Temperature effects on phenological development and yield of muskmelon. **Annals of Botany**, Oxford, v.87, p.605-613, 2001.

DALL'AGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. de C. Origem e histórico do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; brighenti, A. M.; CASTRO, C. (Ed). **Girassol no Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. P. 1-12.

DEEN, W.; SWANTON, C.J.; HUNT, L.A. A mechanistic growth and development model of common ragweed. **Weed Science**, Champaign, v. 49, p.723-731, 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Resultado de pesquisa da EMBRAPA Soja - 2001: **girassol trigo**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2002. 21p.

FAGUNDES, J.D. et al. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.37, p.987-993, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384782007000400011&lng=e&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782007000400011&lng=e&nrm=iso)>. Acesso em: 06 set.2009. doi: 10.1590/S0103-84782007000400011 .

GILMORE, E.C. Jr.; ROGERS, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. **Agronomy Journal**, Madison, v.50, n.10, p.611-615, 1958.

MARZINEK, J.; DE-PAULA, O. C.; OLIVEIRA, D. M. T. Cypsela or achene? Refining terminology by considering anatomical and historical factors. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n.3, p.549-553, jul./set. 2008.



SANGOI, L.; SILVA, P.R.F. Comparação entre métodos de cálculo de unidades térmicas e os dias do calendário na previsão de subperíodos de desenvolvimento do girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, p.901-908, 1986.

SINCLAIR, T.R. Water and nitrogen limitations in soybean grain productivity. I. Model development. **Field Crops Research**, Amsterdam v.15, n.2, p.125-141, 1986.

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**, Amsterdam, v. 92, n. 1, p.53-59, 2005.

STRECK, N.A. et al. Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função de época de semeadura. **Ciência Rural**, v.37, p.323-329, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782007000200005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000200005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 17 nov.2009. doi: 10.1590/S0103-84782007000200005.

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**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1275-1280, 2005.

WEAVER, S.E. Correlations among relative crop and weed growth stages. **Weed Science**, Champaign, v.51, p.163-170, 2003.