

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA ERVILHA CULTIVADA EM  
TERRAS BAIXAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Alessandra Ferreira Cortes**

**Itaqui, RS, Brasil  
2018**

**ALESSANDRA FERREIRA CORTES**

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA ERVILHA CULTIVADA EM  
TERRAS BAIXAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheira Agrônoma**.

Orientador: Cleber Maus Alberto

Co-orientador: Marcos Toebe

Itaqui, RS, Brasil  
2018

C828d Cortes, Alessandra Ferreira

Desenvolvimento vegetativo da ervilha cultivada em  
terras baixas / Alessandra Ferreira Cortes.

23 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2018.

"Orientação: Cleber Maus Alberto".

1. Pisum sativum. 2. Plastocrono. 3. Número de nós.  
4. Soma térmica. I. Título.

**ALESSANDRA FERREIRA CORTES**

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA ERVILHA CULTIVADA EM  
TERRAS BAIXAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheira Agrônoma**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 19 de novembro de 2018.

banca examinadora:



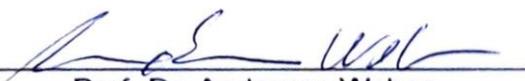
---

Prof. Dr. Cleber Maus Alberto  
Orientador  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Amauri Nelson Beutler  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Anderson Weber  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Claudio de Souza Cortes e Lozeni Inês Ferreira Cortes, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão, aos meus irmãos André Ferreira Cortes e Cassiano Ferreira Cortes, e de forma especial a meu falecido avô Melchior de Souza Cortes, e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste curso.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente a Deus que me permitiu chegar até aqui, pois sem ele nada seria possível.

A minha família pelo incentivo, amor, carinho e apoio incondicional, pelos diversos esforços para que tudo isso se realizasse.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Cleber Maus Alberto e Prof. Dr. Marcos Toebe pelo apoio para que eu realizasse o curso de graduação e pela orientação no trabalho de conclusão de curso.

Aos demais professores, que estão contribuindo para a minha formação profissional minha gratidão a todos.

A Universidade federal do Pampa – UNIPAMPA, pela oportunidade de realização deste curso.

A Francieli de Lima Tartaglia pelo convívio, apoio, e amizade durante a graduação.

A todos os colegas pelo convívio e pelos momentos de amizade. Em especial a Ester Sena Galvão, Eloá Matos dos Santos, Franciele Soares, Amanda dos Santos Hajar, Aline Carazzo, Matheus Ferreira Martins e Robert Martins da Silva pelo apoio e incentivo durante esta etapa.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

**ARTHUR SCHOPENHAUER**

## RESUMO

### DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA ERVILHA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS

Autor: Alessandra Ferreira Cortes

Orientador: Cleber Maus Alberto

Local e data: Itaqui, 19 de novembro de 2018.

O objetivo deste trabalho foi determinar o plastocrono para a cultura da ervilha cultivada em terras baixas. O experimento foi conduzido à campo na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui-RS, no ano de 2016 e 2017. O experimento foi composto por três épocas de semeadura, a cultivar utilizada foi Luciana nº 50. Foram implantadas 133 plantas na época 1, 168 plantas na época 2 e 133 plantas na época 3 e avaliou-se o número de nós em cada planta. O plastocrono foi obtido por meio do inverso do coeficiente angular de regressão linear entre o número de nós acumulados na haste principal (NN) e o valor da soma térmica acumulada (STa). A soma térmica diária (STd, °C dia) foi calculada pela expressão:  $STd = [(T_{max} + T_{min}) / 2 - T_b]$ . A soma térmica acumulada (STa, °C dia) foi obtida pelo somatório das STd:  $STa = \sum STd$ . O plastocrono varia de acordo a época de cultivo, sendo encontrado para a cultura  $38,20^{\circ}\text{C dia nó}^{-1}$ . Foi verificado que semeaduras fora do período recomendado para a cultura resultam em maior plastocrono. Este fato também está relacionado a altas temperaturas durante a condução da cultura onde ocorreu maior redução na velocidade de aparecimento de nós.

Palavras-chave: *Pisum sativum*; plastocrono; número de nós; soma térmica.

## ABSTRACT

### VEGETATIVE DEVELOPMENT OF PEAS CULTIVATED IN LOWLANDS

Author: Alessandra Ferreira Cortes

Advisor: Cleber Maus Alberto

Date: Itaquí, November 19, 2018

The objective of this work was to determine the plastochron for the pea crop cultivated in lowland. The experiment was conducted at the Federal University of Pampa, Campus Itaquí-RS, in the 2016 and 2017 years. The experiment was composed of three sowing seasons, the cultivar used was Luciana n° 50. A total of 133 plants were implanted in season 1, 168 plants in season 2 and 133 plants in season 3, and the number of nodes in each plant was evaluated. The plastochron was obtained by inverse of the linear coefficient of regression between the number of nodes accumulated in the main stem (NN) and the value of the accumulated thermal sum (STa). The daily thermal sum (STd, °C day) was calculated by the expression:  $STd = [(T_{max} + T_{min}) / 2 - T_b]$ . The accumulated thermal sum (STa, °C day) was obtained by the sum of STd:  $STa = \sum STd$ . The plastochron varies according to the cultivation season, being that found for the crop 38,20 ° C day node<sup>-1</sup>. This fact is also related to high temperatures during the conduction of the culture where there occurred a greater reduction in the speed of nodes appearance.

Key words: *Pisum sativum*; plastochron; number of nodes; thermal sum.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Fotos do experimento de ervilha, preparo de canteiro, mudas e avaliações realizadas, cultivada em terras baixas Itaqui – RS, nos anos de 2016/2017. Plantas após a emergência (A), ponto em que as plantas foram transplantadas (B), preparo do canteiro (C), implantação da cultura a campo (D), contagem do número de nós (E) e início do florescimento das plantas (F). ..... 15
- Figura 2. Distribuição da fração percentual de plastocrono em plantas de ervilha em diferentes épocas. Época 1 (24/06/2016); época 2 (02/09/2016) e época 3 (21/06/2017), cultivadas em Itaqui (RS). A linha cheia horizontal, no interior da caixa, representa o percentil de 50 (mediana); a linha tracejada representa a média das épocas; o final das caixas representa os percentis de 25 e 75; as barras representam os percentis de 10 a 90 e; os círculos hachurados os valores atípicos (outliers). ..... 19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Precipitação pluvial (mm), médias de temperaturas máxima, mínima média e temperatura absoluta (°C), para cada mês, no período referente as três épocas de cultivo a campo, (Junho/2016 a agosto/2016), (setembro/2016 e agosto/2016) e (junho/2017 a setembro/2017). .....	17
Tabela 2. Plastocrono para a cultura da ervilha em diferentes épocas de semeadura cultivada em Itaqui – RS, nos anos de 2016 e 2017. ....	19

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
5 CONCLUSÃO.....	20
6 REFERÊNCIAS .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

A ervilha (*Pisum sativum* L.) é uma espécie anual, pertencente à família Fabaceae. É uma planta leguminosa originária no Oriente Médio, considerada um legume que possui amplas alternativas, devido ser apreciada como grãos secos ou verdes e reidratados. É classificado como o vegetal cultivado mais antigo do mundo e um dos 10 mais consumidos (ZÁRATE et al., 2011). Entretanto, sua produtividade ainda é baixa e há poucos estudos visando a melhoria na qualidade e produtividade de grãos de ervilha (CARDOSO et al., 2012). No Brasil em 2016 a área plantada foi de 1.052 ha com produção de 3.619 t (IBGE, 2016).

No Brasil a região produtora do grão se concentra no planalto central, alcançando o Distrito Federal e parte dos estados de Goiás e Minas Gerais, pois apresentam condições edafoclimáticas que permitem o cultivo das plantas durante o inverno. A planta se adapta bem a zonas temperadas, de temperaturas entre 13 a 18°C e altitude superior a 500 m. Possui boa adaptação a temperaturas baixas e as sementes germinam com temperatura do ar a partir de 4°C, no entanto, sua produtividade poderá ser reduzida em temperaturas acima de 27°C (LOPES et al., 1997). O estado de Minas Gerais destaca-se como maior produtor nacional, por apresentar temperaturas ideais para o desenvolvimento da cultura, apesar de a planta possuir tolerância a baixas temperaturas, geadas e temperaturas abaixo de 0°C podem ser prejudiciais causando o abortamento floral e a malformação de vagens (EMBRAPA, 1993).

A cultura apresenta crescimento determinado para cultivares destinadas à produção de grãos e indeterminado para a produção de vagens comestíveis. Possui alto valor nutritivo, de 18 a 35% de proteína, 35 a 50% de amido e 4 a 7% de fibra. É vista no Brasil como uma cultura de grande importância para a alimentação humana principalmente devido a seu elevado teor proteico (FILGUEIRA, 2007).

O crescimento da planta está diretamente relacionado com o estágio de desenvolvimento da cultura, sendo importante atentar-se ao manejo de irrigação durante este período. A água em excesso tanto nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura quanto nos subseqüentes poderá favorecer o ataque de fungos, comprometendo a produtividade. A deficiência de água pode provocar germinação desuniforme. Uma demanda crescente de água ocorre na fase inicial do estabelecimento da cultura ao início do florescimento, pois teores elevados de

umidade no solo irão favorecer o desenvolvimento excessivo da parte aérea, porém poderá ocorrer uma redução na produção. Já o déficit hídrico terá pequeno efeito na produtividade de grãos desde que o suprimento de água seja adequado no estágio de florescimento (LOPES et al., 1997).

A soma térmica tem sido utilizada para representar o efeito da temperatura do ar sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (GILMORE e ROGERS, 1958; ARNOLD, 1960). No cultivo da ervilha, assim como nos cultivos em geral, a observação na condução e desenvolvimento de plantas auxiliam no planejamento de práticas culturais e estimativa de produtividade. Para determinar a emissão de nós na haste principal é preciso conhecer o intervalo de tempo necessário para o aparecimento de nós sucessivos na haste (BAKER e REDDY, 2001), denominado assim de plastocrono. O plastocrono é um dos parâmetros fenológicos que sofre influência direta da temperatura do ar (PEREIRA et al., 2010). Portanto será importante determiná-lo pois poderá ocorrer variação de acordo com a época de cultivo. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi determinar o plastocrono para a cultura da ervilha.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido à campo na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui-RS (29° 09' 21" S e 56° 33' 02" W e 74 m de altitude), no ano de 2016 e 2017 em um Plintossolo Háptico (EMBRAPA, 2018). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima local é do tipo Cfa, subtropical úmido sem estação seca definida e com verões quentes (WREGGE et al., 2011). Foram realizadas três épocas de semeadura dispostas em canteiro com 60 m de comprimento, sendo utilizada a cultivar Luciana nº 50. A semeadura foi realizada em bandejas de 128 células, com a época 1 no dia 21 de maio de 2016, época 2 no dia 04 de agosto de 2016 e época 3 no dia 22 de maio de 2017. No preparo da área para o transplante das mudas, foram feitos canteiros com altura média de 30 cm para evitar o acúmulo de água visando o melhor estabelecimento da cultura (Figura 1). A adubação de base foi composta por 170 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 220 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> conforme recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004).



Figura 1. Fotos do experimento de ervilha, preparo de canteiro, mudas e avaliações realizadas, cultivada em terras baixas Itaqui – RS, nos anos de 2016/2017. Plantas após a emergência (A), ponto em que as plantas foram transplantadas (B), preparo do canteiro (C), implantação da cultura a campo (D), contagem do número de nós (E) e início do florescimento das plantas (F).

Utilizando mulching plástico e irrigação com mangueiras gotejadoras, o transplante das mudas ocorreu no dia 24 de junho de 2016 (época 1), 02 de setembro de 2016 (época 2) e 21 de junho de 2017 (época 3). As mudas foram

dispostas em canteiros utilizando espaçamento de 0,6 m entre linhas e 0,80 m entre plantas. Todas as mudas foram tutoradas para melhor condução da cultura, sendo 133 plantas na época 1, 168 plantas na época 2 e 133 plantas na época 3.

Foi realizada a contagem do número de nós (NN) duas vezes na semana, desde a implantação da cultura no canteiro até o início do florescimento, com a finalidade de determinar o plastocrono das plantas nas três épocas de semeadura, onde cada uma foi avaliada individualmente. Todos os dados da contagem de nós foram submetidos a análises para ser determinado a taxa de acúmulo de nós, em cada época de semeadura, e o plastocrono através da soma térmica durante a emissão de nós. Os dados de temperatura do ar foram obtidos através da estação meteorológica automática cujas coordenadas são (29° 9' 21.37" S; 56° 33' 9.97" W).

O plastocrono ( $^{\circ}\text{C dia nó}^{-1}$ ) foi obtido segundo Pereira et al., (2010), por meio do inverso do coeficiente angular da regressão linear entre o número de nós acumulados na haste principal (NN) e o valor da soma térmica acumulada (STa). A soma térmica diária (STd,  $^{\circ}\text{C dia}$ ) foi calculada pela expressão (GILMORE e ROGERS, 1958; ARNOLD, 1960):

$$\text{STd} = [(T_{\text{max}} + T_{\text{min}}) / 2 - T_b]$$

onde  $T_{\text{max}}$  é a temperatura máxima diária do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_{\text{min}}$  é a temperatura mínima diária do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ) e  $T_b$  é a temperatura base ( $^{\circ}\text{C}$ ). A soma térmica acumulada (STa,  $^{\circ}\text{C dia}$ ) a partir do transplante foi obtida pelo somatório das STd:  $\text{STa} = \sum \text{STd}$  (FAGUNDES et al., 2010).

Barbano et al., (2002) avaliaram cultivares de ervilha tanto de ciclo curto como de ciclo longo através do método de desvio padrão e razão do desenvolvimento, e constataram que a temperatura base oscila de acordo a cultivar, variando de 4,7 $^{\circ}\text{C}$  a 6 $^{\circ}\text{C}$  no período de emergência ao florescimento e de 5,6 $^{\circ}\text{C}$  a 9,0 $^{\circ}\text{C}$  da floração à colheita. Visto que a cultivar utilizada possui ciclo parecido com a que o autor avaliou, foi adotada a temperatura base para realização dos cálculos de soma térmicas diária de 5,0 $^{\circ}\text{C}$ .

Os dados de plastocrono obtidos para cada planta através da soma térmica acumulada, foram submetidos a análise de variância e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e análise de distribuição de frequência.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira época de cultivo (24/06/2016) da ervilha, indicou que a partir do estabelecimento da cultura a campo, até a fase final de emissão de nós, a temperatura máxima ficou por volta de 17,49°C, 19,57°C e 23,32°C, nos meses de junho, julho e agosto (Tabela 1), permanecendo abaixo do limite máximo estabelecido para a cultura, já os valores das temperaturas do ar máxima e mínima absoluta foram diferentes em cada uma das épocas de semeadura, sendo que na época 3 obteve-se maiores índices de temperatura coincidindo com o florescimento da cultura, fase em que a ervilha é mais sensível a altas temperaturas.

Tabela 1. Precipitação pluvial (mm), médias de temperaturas máxima, mínima média e temperatura absoluta (°C), para cada mês, no período referente as três épocas de cultivo a campo, (Junho/2016 a agosto/2016), (setembro/2016 e agosto/2016) e (junho/2017 a setembro/2017).

Época	Mês/ano	Precipitação Pluvial (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura média (°C)	Temperatura absoluta máxima/mínima (°C)
1	Junho/2016	304,60	17,49	7,96	12,23	25,3 – 1,8
	Julho/2016	56,6	19,57	10,49	14,54	29,1 – 2,9
	Agosto/2016	71,6	23,32	11,81	17,24	33,7 – 5,4
2	Setembro/2016	24,40	25,92	12,28	18,72	34,7 – 6,1
	Outubro/2016	33,6	26,98	14,83	20,64	32,4 – 10,4
3	Junho/2017	90,00	23,91	14,48	18,53	28,3 – 4,5
	Julho/2017	12,20	29,20	16,07	21,59	30,6 – 0,5
	Agosto/2017	235,20	23,05	12,86	17,51	33,6 – 6,1
	Setembro/2017	53,40	27,35	16,96	21,72	32,7 – 14

A segunda época (02/09/2016) foi instalada fora do período recomendado para a cultivar, pois de acordo Filgueira (2008) a época ideal para semeadura é bem restrita se estendendo de abril a junho. As médias de temperatura máxima foi maior comparando com a primeira época, durante o estabelecimento das plantas a campo que ocorreu no mês de setembro e na fase final de emissão de nós da cultura compreendendo o mês de outubro.

Os dados obtidos da média das temperaturas máxima, média e mínima, para a terceira época (21/06/2017) apresentaram valores diferentes aos da primeira época, sendo possível observar altas temperaturas durante os meses de cultivo comparando com as épocas anteriores. Filgueira (2008) destaca que temperaturas altas é um fator limitante para a cultura, principalmente durante o florescimento pois prejudica a produtividade quando acima de 27°C. Segundo Vieira et al., (2007) citado por Carvalho et al., (2012) verificaram que temperaturas ideais para o cultivo da ervilha são máximas de 30°C, ótima de 18°C e mínima de 4°C. Indicando assim, que à época 1 apresentou valores próximos ao ideal para o cultivo das plantas de ervilha.

Em relação a precipitação pluvial, estudos realizados por Oliveira et. al., (2011) verificaram que a irrigação na cultura da ervilha deve ser realizada com a finalidade de manter o solo úmido próximo a capacidade de campo sendo que uma aplicação excessiva ou um déficit de água poderá prejudicar a sua produtividade. Durante o cultivo da época 1 e 2 teve a ocorrência de El Niño forte, que corresponde a períodos chuvosos para a região Sul do Brasil, já para época 3 no ano de 2017 teve a ocorrência de La Niña moderada (CPTEC, 2018), conforme tabela 1 no ano de La Niña as plantas demoraram mais tempo para emitir nós comparado a época de ocorrência de El Niño. Podendo este fato está relacionado também com a oscilação da temperatura durante a condução das plantas nas épocas 1, 2 e 3.

Para o plastocrono foram encontradas diferenças significativas nas épocas de semeadura, onde as épocas 2 e 3 obtiveram-se maiores valores, sendo necessário mais graus dias para o desenvolvimento das plantas, esses foram de 43,51 °C dia nó<sup>-1</sup> e 42,79°C dia nó<sup>-1</sup>, respectivamente. Diferindo da época 1 que obteve valores de 38,20°C dia nó<sup>-1</sup> (tabela 2). A diferença de plastocrono observada entre a época 1, 2 e 3 de cultivo foi de 5,31°C dia nó<sup>-1</sup>. Não foram encontrados dados na literatura para o plastocrono em plantas de ervilha, porém, BAKER e REDDY (2001) estudando o efeito da temperatura no desenvolvimento fenológico e rendimento de melão constataram que o plastocrono pode ser afetado tanto pela cultivar quanto pela época de cultivo. Em soja também foram encontrados dados similares para o plastocrono, havendo diferenças significativas entre as épocas de semeadura para a mesma espécie cultivada (MARTINS et al., 2001). Já Streck et al., 2008 avaliando cultivares de soja verificaram que o plastocrono foi maior no ano mais seco.

Tabela 2. Plastocrono para a cultura da ervilha em diferentes épocas de semeadura cultivada em Itaqui – RS, nos anos de 2016 e 2017.

Época	Data de plantio	Plastocrono (°C dia nó <sup>-1</sup> )*
1	24/06/2016	38,20b
2	02/09/2016	43,51a
3	21/06/2017	42,79a
CV (%)		14,24

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Observa-se que a mediana nas épocas 1, 2 e 3, foi de 37,20 °C dia nó<sup>-1</sup>, 42,89°C dia nó<sup>-1</sup> e 41,49°C dia nó<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 2). A mediana é determinada obtendo a posição central da série ordenando os dados de forma crescente e decrescente, ou seja, a mediana será onde encontra-se 50% dos valores (GALVANI e LUCHIARI, 2005).

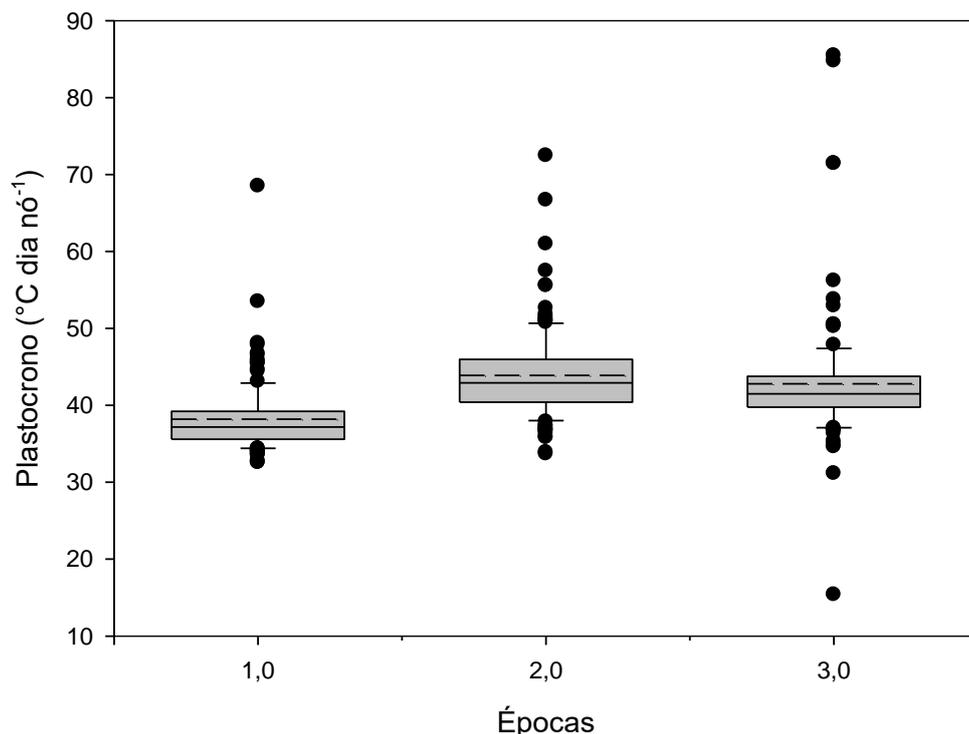


Figura 2. Distribuição da fração percentual de plastocrono em plantas de ervilha em diferentes épocas. Época 1 (24/06/2016); época 2 (02/09/2016) e época 3 (21/06/2017), cultivadas em Itaqui (RS). A linha cheia horizontal, no interior da caixa, representa o percentil de 50 (mediana); a linha tracejada representa a média das épocas; o final das caixas representa os percentis de 25 e 75; as barras

representam os percentis de 10 a 90 e; os círculos hachurados os valores atípicos (outliers).

Para todas as épocas é possível observar essa dispersão de dados, onde os outliers para a terceira época apresentaram maior distância em relação à média e mediana. Esses valores que apresentaram maiores distancias estão associados a plantas que demoraram mais tempo para emitir nós, ocorrendo certa paralisação do desenvolvimento durante o início do período vegetativo. Uma explicação para este resultado poderia estar relacionada a altas temperaturas na época de cultivo. Streck et al., (2005) constataram que a temperatura do ar é o principal fator que afeta o aparecimento de nós em meloeiro. Fato este também observado para a cultura da ervilha no presente estudo.

Para este trabalho observou-se aumento do plastocrono quando realizadas sementeiras fora da época recomendada e no ano que a temperatura do ar foi mais elevada. Este fato levou a redução na velocidade de aparecimento de nós, consequentemente menor índice de área foliar resultando em menor utilização de fotoassimilados pelas plantas. Cada folha está associada a um nó e este está diretamente relacionado com a evolução da área foliar, sendo a responsável pela interceptação da radiação solar utilizada na fotossíntese para produção de biomassa (Setiyono et al., 2007).

Em estudo realizado por Dolan (1972), analisando o efeito da temperatura, intensidade luminosa e fotoperíodo para a cultura, verificou-se que o melhor crescimento das plantas foi em dias longos e alta intensidade luminosa. Portanto, estes fatores estariam influenciando as diferenças obtidas do plastocrono para a épocas de cultivo da cultura, principalmente quando relacionado com a velocidade de aparecimento de nós em algumas plantas.

## **5 CONCLUSÃO**

O plastocrono da ervilha varia de acordo com a época de cultivo, onde sementeiras fora do período recomendado para a cultura resultam em maior valor. Houve diferença de plastocrono entre as épocas de cultivo, onde verificou-se que a época 1 apresentou  $38,20^{\circ}\text{C dia nó}^{-1}$ , sendo considerado o melhor neste trabalho para o desenvolvimento das plantas.

## 6 REFERÊNCIAS

- ARNOLD, C. Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Journal of the American Society for Horticultural Sciences**. v.76, p.682-692, 1960.
- BAKER, J. T.; REDDY, V. R. Temperature effects on phenological development and yield of muskmelon. **Annals of Botany**, v.87, p.605-613, 2001.
- BARBANO, M. T.; WUTKE, E. B.; BRUNINI, O.; AMBROSANO, E. J; CASTRO, J. L. de.; GALLO, P. B.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; MARTINS, A. L. M. Temperatura-base e soma térmica para cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L.) **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.10, p.75-82, 2002.
- CARDOSO, E. D.; HAGA, K. I.; BINOTTI, F. F. da S.; FILHO, W. V. V.; NOGUEIRA, D. C. Doses de zinco e nitrogênio na produtividade e qualidade de grãos de ervilha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, p.263-271, 2012.
- CARVALHO, J. de A.; REZENDE, F. C.; AQUINO, R. F.; FREITAS, W. A. de; OLIVEIRA, E. C. Produção de ervilha cultivada em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.44-50, 2012.
- CEPTEC – **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**. 2018. Disponível em:<<http://enos.cptec.inpe.br/?fbclid=IwAR3HxuyuwsVFFLoiJQz1FilJj3Nu83ZiMFTTaMTYFgz4n6FmVsT5ox2LIWY>>. Acesso em: 04 de novembro de 2018.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10ª ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 197p, 2004
- DOLAN, D. D. Temperature, photoperiod, and light intensity effects on growth of *Pisum sativum* L. **Crop Science**, v.12, p.60-62, 1972.
- Empresa brasileira de pesquisa agropecuária – EMBRAPA. **As culturas da ervilha e da lentilha**. Centro nacional de pesquisa de hortaliças. 56p, 1993.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **EMBRAPA**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2018.

FAGUNDES, J. D.; STRECK, N. A.; STORCK, L.; REINIGERL. R. S. Temperatura-base e soma térmica de subperíodos do desenvolvimento de *aspilia montevidensis*. **Bragantia**, v.69 p.499-507, 2010.

FIGUEIRA, M. M. C. Identificação de outliers. **Revista Millenium**. 1998. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.19/820>>. Acesso em: 03 de novembro de 2018.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 327p, 2007.

GALVANI, E.; LUCHIARI, A. Critérios para classificação de anos com regime pluviométrico normal, seco e úmido. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, 2005.

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

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção agrícola municipal**. Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v.43, 16p, 2016.

LOPES, C. A.; FRANÇA, F. H.; SILVA, H. R. da; PESSOA, H. B. S. V.; SANTOS, J. R. M.; GIORDANO, L. B. de; MAROUELLI, W. A.; PEREIRA, W. Cultivo da ervilha (*Pisum sativum L.*). **Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças**, 19p, 1997.

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, p.954-959, 2011.

OLIVEIRA, E. C.; JACINTO, A. C.; FÁTIMA, C. R.; WELLINGTON, A. F. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*Pisum sativum L.*) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**. v.31, p.324-333, 2011.

PEREIRA, L. C.; JÚNIOR, J. H. C.; FERRONATO, A. Comparação de métodos para estimativa do plastocrono em algodoeiro em condições tropicais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, p.213-220, 2010.

SETIYONO, T. D.; WEISS, A.; SPECHT, J.; BASTIDAS, A. M.; CASSMAN, K. G.; DOBERMANN, A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. **Field Crops Research**, p.257-271, 2007.

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

STRECK, N. A.; TILOBA, T.; LAGO, I.; BURIOL, G. A.; HELDEWEIN, 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, p.1275-1280, 2005.

VIEIRA, R. F.; PINTO, C. M. F.; VIEIRA, C. E. In: 101 culturas: manual de tecnologia agrícola. **EPAMIG**, 800p, 2007.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER J. C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da Região Sul do Brasil**: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Embrapa Florestas, 211p, 2011.

ZÁRATE, N. A. H.; GASSI, R. P.; VIEIRA, M. C.; TABALDI, L. A.; TORALES, E. P.; FACCIN, F. C. Espaçamentos entre plantas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de ervilhas. **Bragantia**, v.71, p.42-46, 2012.