

# Datas de semeadura e de transplante para a cultura da cebola baseadas na disponibilidade térmica e fotoperíodo em clima subtropical de Santa Catarina

Hamilton Justino Vieira<sup>1</sup>, Francisco Olmar Gervini de Menezes Junior<sup>2</sup>, Everton Blainski<sup>3</sup> e Joelma Miszinski<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi indicar possíveis datas de semeaduras e de transplantes para o cultivar de cebola Empasc 352 - Bola Precoce cultivado na região do Alto Vale do Itajaí em Ituporanga, Santa Catarina, baseado na disponibilidade térmica por Graus-dias acima de 15°C e do fotoperíodo. Utilizaram-se 10 datas de semeaduras com intervalos semanais durante quatro anos agrícolas, determinando-se os intervalos em dias para 40 períodos entre semeadura-transplante, semeadura-colheita e transplante-colheita na Estação Experimental de Ituporanga (Epagri/EEItu), em SC. A disponibilidade térmica não inviabilizou o transplante e a colheita ao longo do período de cultivo utilizado. Para a fase semeadura ao transplante, ocorreu uma diminuição dos Graus-dias acumulados a partir da primeira época de semeadura. Ocorreu uma tendência de compensação dos Graus-dias médios diários entre as fases semeadura ao transplante e a fase de transplante à colheita. As épocas de semeadura intermediárias mostraram uma tendência de equivalência da disponibilidade térmica média diária entre as três fases, tendo as épocas de 12/04 a maior igualdade. Baseado nos resultados, podem-se recomendar as semeaduras entre 15 de abril e a primeira quinzena de maio com os transplantes até 24 de agosto, para atender a necessidade térmica do cultivar Empasc 352 - Bola Precoce na região de Ituporanga.

**Termos para indexação:** *Allium cepa*; Empasc 352 - Bola Precoce; Graus-dias.

## Sowing and transplanting dates based on thermal and photoperiod availability for onion crops in a subtropical climate of Santa Catarina

**Abstract** – The objective of this work was to indicate possible sowing and transplanting dates for the onion variety Empasc 352 - Bola Precoce cultivated in the Alto Vale do Itajaí region in Ituporanga, Santa Catarina, based on thermal availability per Degree-days above 15°C and photoperiod. Ten sowing dates were used at weekly intervals during four agricultural years, determining the intervals in days for 40 periods between sowing-transplant, sowing-harvest and transplant-harvest at the Epagri Experimental Station in Ituporanga-SC. The thermal availability did not make transplanting and harvesting unfeasible throughout the cultivation period used. For the sowing-to-transplant phase, there was a decrease in accumulated Degree-days from the first sowing date. There was a trend of compensation of the average daily Degree-days between the sowing-to-transplant phase and the transplant-to-harvest phase. The intermediate sowing times showed a trend of equivalence of the average daily thermal availability between the three phases, with the seasons of 12/04 the greatest equality. Based on the results, sowing can be recommended between April 15th and the first half of May with transplants until August 24th, to meet the thermal needs of the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce in the Ituporanga region.

**Index Terms:** *Allium cepa*; Empasc 352 - Bola Precoce; Degree-days.

## Introdução

Santa Catarina é o principal produtor nacional de cebola. Na safra de 2019/20, o Estado produziu mais de 532 mil toneladas em 18.182ha, com produtividade média de 29, 26t ha<sup>-1</sup> (EPAGRI/CEPA, 2020).

A maior produção é originária do Alto Vale do Rio Itajaí localizada em região subtropical e, portanto, sujeita a variações climáticas determinadas por vários sistemas meteorológicos. Estas variações são provenientes de ondas de calor, frentes frias e ondas de frio (RODRIGUES et al., 1994, MONTEIRO, 2001,

MINUZZI & FREDERICO, 2017; ALVES & MINUZZI, 2018).

Estas variações climáticas interferem na produção de bulbos de cebola, pois ela é dependente da combinação do fotoperíodo e da disponibilidade térmica. Segundo Lancaster et al. (1996), a bulbificação não ocorre se o fotoperíodo

Recebido em 20/8/2020. Aceito para publicação em 31/8/2021.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, PhD. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram), C.P.502, 88034-901, Florianópolis, SC, fone: (048) 3665 5006, e-mail: vieira@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. Estação Experimental de Ituporanga (Epagri/EEItu), Est. Estrada Geral 453, Bairro Lageado, 88400-000, Ituporanga, SC, fone: (47)3533 8824, e-mail: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina ((Epagri/Ciram), e-mail: evertonblainski@epagri.sc.gov.br

<sup>4</sup> Analista de Sistemas, BSc. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram), e-mail: joelma@epagri.sc.gov.br

crítico não for atingido e se suas necessidades térmicas até a data do fotoperíodo não forem supridas. Ruiten (1986) e Carline et al. (2017) afirmam que a influência do fotoperíodo e da temperatura sobre o desenvolvimento da cebola é dependente do cultivar. O plantio de cultivares não adaptados à região produtora pode resultar em safras frustrantes, pois a cebola requer condições próprias para a completa bulbificação, CARLINE et al. (2017). O importante é se buscar um equilíbrio de forma que se proporcione o desenvolvimento das plantas sem prejuízos à produção, uma vez que sementeiras tardias propiciam menor desenvolvimento vegetativo, o que se deve a temperaturas mais elevadas e mais rápido estímulo à bulbificação (MENEZES JÚNIOR et al., 2020).

Para que as plantas de cebola, *Allium cepa* L., tenham desenvolvimento desejável dos bulbos são necessárias condições fotoperiódicas e de disponibilidade térmica apropriadas. Considerando a dependência da bulbificação em relação aos fatores citados, a determinação da disponibilidade térmica, representada pelos Graus-dias acumulados nos diferentes subperíodos do ciclo da cultura, associados ao fotoperíodo de 12 horas, pode indicar as melhores datas de sementeira e de transplante. Os valores críticos do fotoperíodo e de disponibilidade térmica são inerentes à carga genética das plantas. A variação do fotoperíodo e da disponibilidade térmica, por sua vez, são inerentes ao local.

O cultivar Empasc 352 – Bola Precoce foi escolhido, pois possui ciclo precoce, sementeira e colheita de 170 a 190 dias. Dentre as vantagens diferenciais o Empasc 352 – Bola Precoce apresenta precocidade em relação aos cultivares de ciclo médio, como Crioula Alto Vale e Juporanga. Assim, essa cebola é colhida em novembro, enquanto os cultivares de ciclo médio só atingem a maturação em dezembro (EPAGRI, 2013). Em relação aos cultivares de ciclo superprecoce, como SCS 366 Poranga e Epagri 363 Superprecoce, o Bola Precoce apresenta como diferencial melhor conservação em pós-colheita (MENEZES JÚNIOR et al., 2013). Este estudo teve como objetivo compatibilizar a disponibilidade térmica, o fotoperíodo e as épocas de

semeadura e transplante para indicar as melhores épocas de sementeira e transplante da Empasc 352-Bola Precoce na região de Ituporanga, Santa Catarina.

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, latitude de 27°38' S, longitude de 49° 60' W e altitude média de 475 metros acima do nível do mar, durante as safras agrícolas de 2010, 2011, 2012 e 2013.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cfa. O cultivar utilizado foi a Empasc 352 - Bola Precoce. O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa (EMBRAPA, 2018). As mudas foram produzidas com base nos referenciais tecnológicos propostos pelo Sistema de Produção para a Cebola (EPAGRI, 2013).

Os tratamentos consistiram de 10 datas de sementeira, distanciadas em uma semana (equidistantes), no período de 15 de março a 17 de maio de 2010, 2011, 2012 e 2013, totalizando 40 datas de sementeiras. O acúmulo de Graus-dias foi contabilizado a partir de cada uma dessas 40 datas. Os transplantes foram efetuados quando 70% das mudas atingiam um diâmetro aproximado de 0,5cm. O delineamento experimental para a realização do transplante e a observação do ponto de colheita foram inteiramente casualizados com quatro repetições. As parcelas experimentais foram formadas por sete linhas de 3,0m de comprimento, espaçadas 0,40m, com área total de 8,4m<sup>2</sup> e área útil de 4,0m<sup>2</sup>. As parcelas não receberam irrigação durante a condução do experimento. A adubação seguiu as recomendações da Comissão de Química de Fertilidade do Solo - RS/SC (2004). A colheita foi realizada quando do tombamento do pseudocaule (“estalo”) de aproximadamente 70% das plantas das parcelas experimentais.

O Empasc 352 Bola Precoce, como o próprio nome revela, é um cultivar precoce, uma cebola considerada de dias curtos, cuja exigência de luz para que ocorra a bulbificação é de 10 a 12 horas. Calculou-se a compatibilização da disponibilidade térmica ou Graus-

dias acumulados entre as fases sementeira-transplante, transplante-colheita e sementeira-colheita, considerando-se a data do fotoperíodo de 12 horas.

Os valores de fotoperíodo foram calculados com o sistema de cálculos astronômicos da Epagri/Ciram, denominado Sisagro, baseados nas efemérides fornecidas no Anuário Astronômico do IAG (1981). A disponibilidade térmica foi determinada pelos Graus-dias acumulados (GD) em cada subperíodo: sementeira ao transplante, transplante à colheita e ao período sementeira à colheita. Os graus-dias foram calculados conforme Ometto (1981), tendo como temperatura base 15°C, acima da qual a cultura tem seu crescimento e desenvolvimento maximizado (MENEZES JÚNIOR & MARCUZZO, 2016) e não influencia o florescimento (BOSENKENG & COETZER, 2013). As correlações foram efetuadas tendo as datas de sementeira, transplante e colheita como variável independente “x” e os Graus-dias e a duração em dias como variável dependente “y”. Com a plataforma Excel foram gerados os coeficientes de correlação ( $r^2$ ) para equações de primeiro e segundo graus.

## Resultados e discussão

A disponibilidade térmica, traduzida pela média móvel decendial dos Graus-dias na Figura 1, retrata a variabilidade de temperatura das regiões subtropicais, marcadas pela oscilação anual da inclinação do eixo terrestre e distância Terra-Sol. Os maiores valores diários de 10-12°C dia ocorreram no final de dezembro. Nos meses de junho, julho e agosto, de modo geral, ocorrem valores de 0 a 2°C dia.

O número de “dias de calor” durante as ondas de calor local dura entre seis e dez dias, ocorrendo, com mais frequência, apenas uma vez a cada estação do ano (MINUZZI & FREDERICO, 2017). Já as diminuições bruscas da temperatura são causadas principalmente pela atuação das massas polares. Rodrigues et al. (1994), analisando as frentes frias em Santa Catarina, mostram que, em média, de 3 a 4 frentes frias atingem a costa de Santa Catarina mensalmente, com um intervalo de 8 dias. Alves & Minuzzi

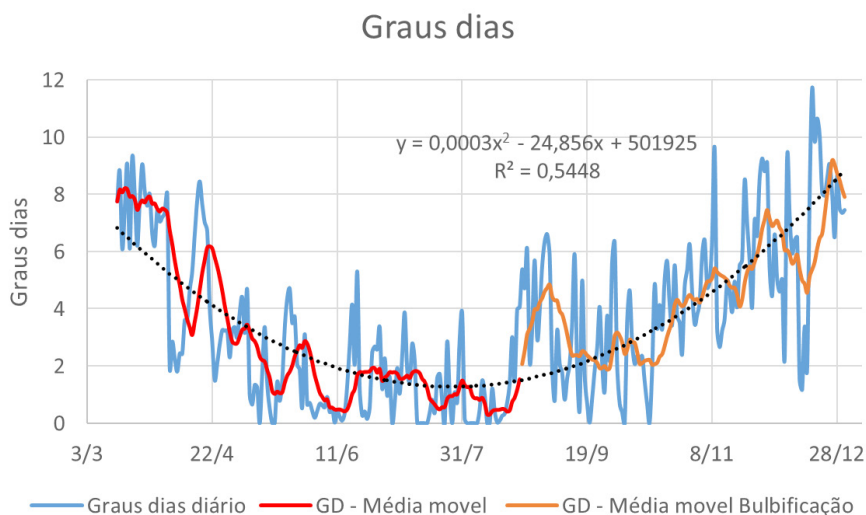


Figura 1. Variação dos Graus-dias diários para uma temperatura basal > 15°C e da média móvel decendial para o ano de 2010 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina  
 Figure 1. Variation of the daily degree days for a basal temperature > 15°C and the 10-month moving average for the year 2010 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

(2018) identificaram uma média de 4,2 casos de massas polares no inverno de cada ano, com uma duração média de 3 a 5 dias consecutivos em cada evento.

Na Figura 2 observa-se que com o avanço das épocas de semeaduras, as curvas representativas do acúmulo de Graus-dias apresentam menor inclinação e maior duração da fase, demonstrando uma menor disponibilidade

de energia à medida que se atrasam as semeaduras. Esta tendência de diminuição dos Graus-dias em função da postergação das épocas de semeaduras também foi observada por Lancaster et al. (1996). Pela variação da linha representativa da disponibilidade térmica (Fig. 1), pode-se inferir que a cultura sofre fluxos de desenvolvimento por alguns dias e, posteriormente, períodos

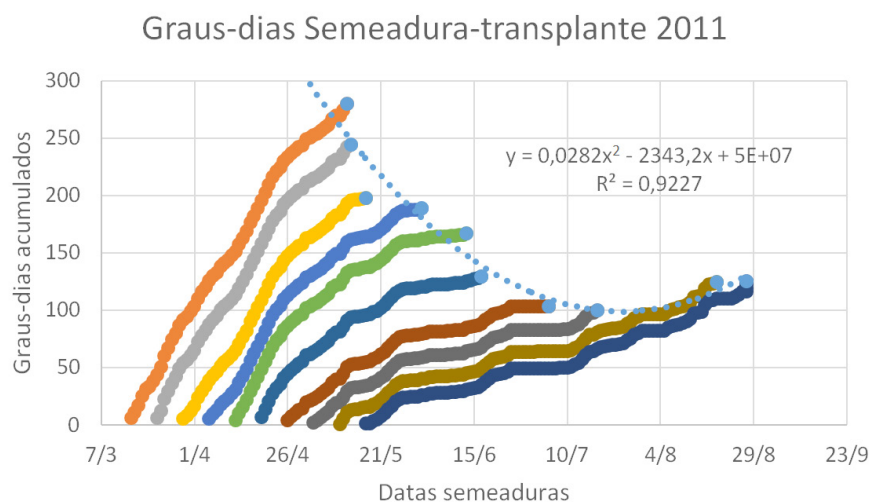


Figura 2. Graus-dias acumulados para uma temperatura basal > 15°C para as fases semeadura-transplante e a linha representativa dos valores máximos de Graus-dias ao transplante para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce em dez épocas de semeaduras no ano de 2011 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina  
 Figure 2. Accumulated degree-days for a basal temperature > 15°C for the sowing-transplant phases and the line representing the maximum values of Degree-days to transplant for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce in ten sowing seasons in the year of 2011 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

de diminuição deste desenvolvimento pela diminuição da disponibilidade térmica.

A Figura 3 mostra os Graus-dias acumulados para todas as datas de semeaduras para a fase semeadura e o transplante. Após a data 01/09 (Data 10), a linha representa os Graus-dias acumulados para todas as épocas até a colheita. As diferenças de acúmulo de Graus-dias entre as épocas ocorreram, conseqüentemente, entre 12/05 e 01/09. Como a maturação da Empasc 352 - Bola Precoce ocorre aproximadamente na última quinzena de novembro, independentemente das datas de transplante (VIEIRA et al., 2021), as diferenças de acúmulo da Graus-dias entre as épocas de semeadura são provenientes da fase semeadura-transplante. Sem a disponibilidade térmica adequada nesta fase, a formação e o desenvolvimento dos bulbos podem ser prejudicados, ocasionando-lhes a maturação precoce, sem o suficiente desenvolvimento da planta (LISBÃO, 1985). O importante é se buscar um equilíbrio entre o desenvolvimento da planta e o fotoperíodo, de forma que se proporcione o desenvolvimento das plantas sem prejuízos à produção (MENEZES JÚNIOR et al., 2020).

Na Figura 4 (a) acima, a variação dos Graus-dias acumulados para cada época de semeadura, entre 15/03 a 17/05, pode ser representada pelo polinômio de segundo grau com um  $r^2$  de 0,90. Existiu uma tendência de estabilização da soma dos Graus-dias em 120°C dia, com a coincidência aproximada da data de 24/04, que apresenta o fotoperíodo de 12 horas. Assim, podemos inferir que a estabilização do somatório de Graus-dias de aproximadamente 110-120°C dia após 24/04 indica que estes valores representariam a necessidade térmica da cultura para atingir o estágio de transplante de 5 folhas e 0,6cm de diâmetro do bulbo. LANCASTER et al. (1996) afirmam que um fator determinante do menor acúmulo de Graus-dias é a duração em dias desta fase. A redução do ciclo em função da postergação da semeadura também foi observada por Lisbão et al. (1985), Sirtoli et al. (2010) e Carline et al. (2017).

Na fase transplante-colheita a disponibilidade térmica média foi 410°C

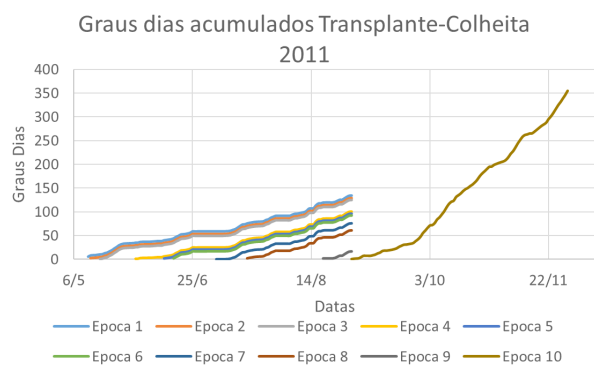


Figura 3. Graus-dias acumulados para uma temperatura basal > 15°C no intervalo entre o transplante da primeira época e a última época e entre a última data de transplante e a colheita para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce no ano de 2011 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina

Figure 3. Degrees accumulated days for a basal temperature > 15°C in the interval between the transplant of the first season and the last season and between the last transplant date and the harvest for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce in the year 2011 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

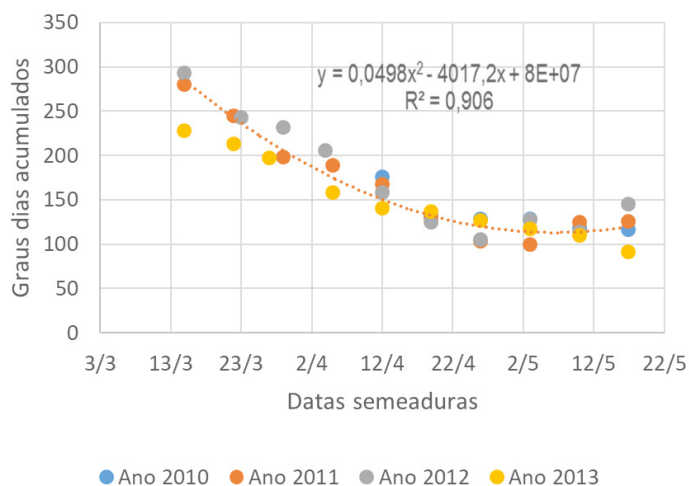
dia (Fig. 4 b). Ao contrário da fase sementeira-transplante, esta fase não apresenta nenhuma tendência crescente ou decrescente frente às épocas de sementeira. Baseado nestes resultados pode-se verificar que a tendência da disponibilidade térmica para a fase sementeira-colheita (Fig. 4 c) é de certo modo influenciada pelos resultados da fase sementeira-transplante (Fig. 2 e Fig. 3), já que a disponibilidade térmica da fase transplante-colheita se apresenta sem tendência de aumento ou diminuição dos Graus-dias.

Observa-se na Figura 5 que os valores médios de Graus-dias da fase sementeira-transplante decresce linearmente de aproximadamente 4,5 até 1,0°C dia. A fase transplante-colheita apresenta, inversamente, um acréscimo gradual de 2,0 a aproximadamente 3,5°C dia e tal tendência foi observada também por Ruitter (1986). A fase da sementeira à colheita apresenta-se, por sua vez, constante e em torno de 2,5°C dia. A sementeira de aproximadamente 15/04 representa a data com maior equivalência de Graus-dias médios entre as três fases, em torno de 2,7°C dia.

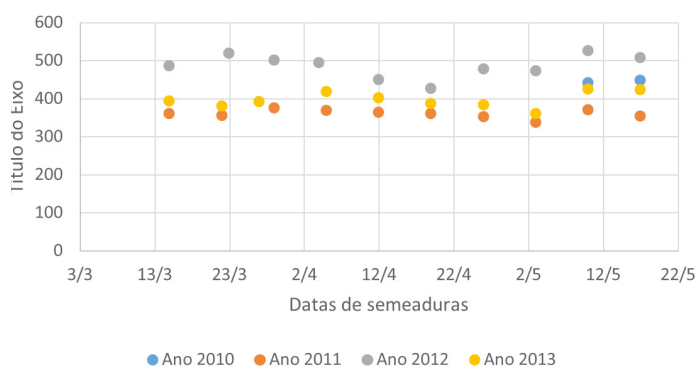
Por ser a data de colheita pouco variável, sendo a data de transplante móvel de acordo com a data na qual a plântula atingiu o diâmetro aproximado de 0,5cm, à medida que esta fase é atrasada ou antecipada, a duração das fases anterior e posterior são também influenciadas (VIEIRA et al., 2021).

Na Figura 6 podemos verificar que a duração da fase transplante-maturação tem uma amplitude de aproximadamente de 100 dias, com o valor máximo de 190 e o mínimo de 90 dias. Esta diminuição de 100 dias ocorre em um intervalo de 120 dias, entre abril e agosto. A cada atraso de 5 dias no transplante ocorre uma redução de

## Graus dias Sementeira-Transplante



## Graus - dias Transplante - Colheita



## Graus - dias Sementeira - Colheita

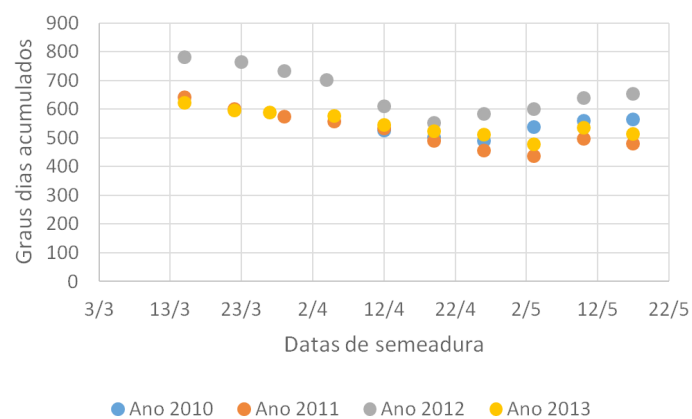


Figura 4 (a), (b) e (c). Variação dos Graus-dias acumulados para uma temperatura basal > 15°C para as fases sementeira-transplante, transplante-colheita e sementeira-colheita para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce em função das dez épocas de sementeiras nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina

Figure 4 (a), (b) and (c). variation of the accumulated Degrees-days for a basal temperature > 15°C for the sowing-transplant, transplant-harvest, and sowing-harvest phases for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce according to the ten sowing seasons in 2010, 2011, 2012 and 2013 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

## Graus Dias Médios das Fases

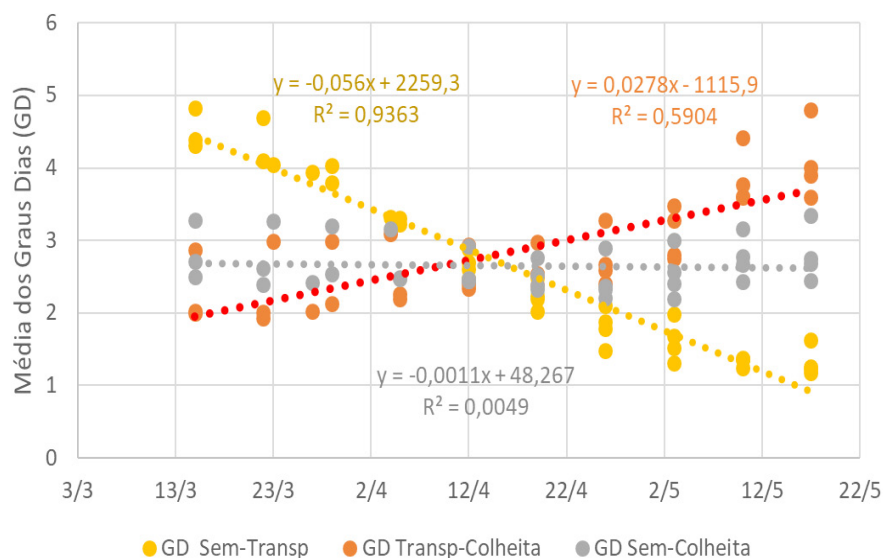


Figura 5. Variação dos Graus-dias médios para uma temperatura basal > 15°C para as fases semeadura-transplante, semeadura-colheita e transplante-colheita para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce e dez épocas de semeaduras nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina

Figure 5. Variation of the average degree days for a basal temperature > 15°C for the sowing-transplant, sowing-harvest and transplant-harvest phases for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce and ten sowing seasons in 2010, 2011, 2012 and 2013 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

## Duração Transplante-Colheita

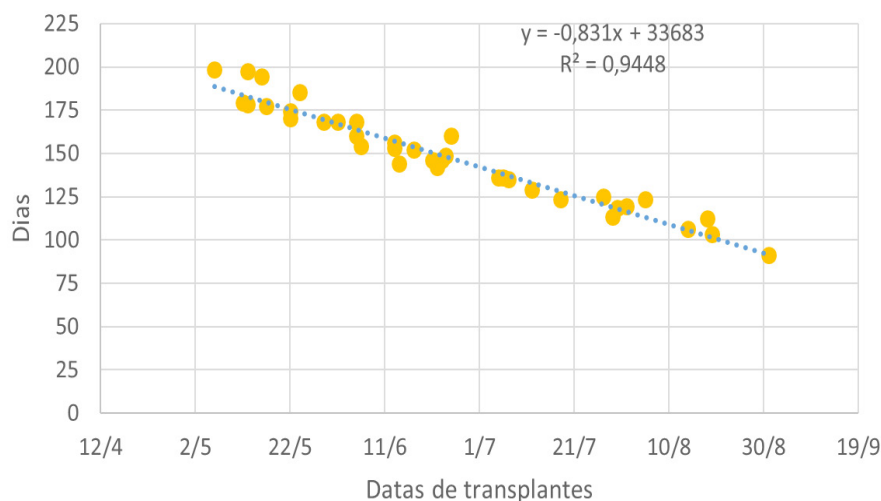


Figura 6. Relação entre as datas de transplantes e a duração da fases transplante-colheita para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce em função das dez épocas de semeaduras nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 em clima subtropical de Ituporanga, Santa Catarina

Figure 6. Relationship between the dates of transplants and the duration of the transplant-harvest phases for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce according to the ten sowing seasons in 2010, 2011, 2012 and 2013 in a subtropical climate of Ituporanga, Santa Catarina

quatro dias na duração da fase transplante-colheita. Este resultado e a variação da disponibilidade térmica expressa em Graus-dias (Fig. 1) explicam a relação entre as médias em Graus-dias das fases apresentadas na Fig. 4.

Na Figura 7, à semelhança do estudo de Lancaster et al. (1996), tomou-se como base a data de 24/08, cujo fotoperíodo é de 12 horas. Fazendo-se a soma reversa de Graus-dias da data de transplante até a data de semeadura, utilizou-se o valor médio de 160°C dia e mínimo de 110°C dia. O valor de zero (°C) dia ocorreu no início e no final de maio. Indicando ser este o período de semeadura que possibilita um adequado desenvolvimento das plantas.

Para a fase de transplante-colheita, utilizou-se como base o fotoperíodo de 12 horas em 24/08, a partir do qual ocorre o processo de bulbificação (RUITER, 1986; LANCASTER et al., 1996; BETTONI et al., 2013), entre outros. Efetuou-se a soma de Graus-dias diários até o valor acumulado de 410 Graus-dias, que é a necessidade térmica desta fase, a qual coincidiu com a data de 12/12.

Conforme Vieira et al. (2021), a maturação das plantas de cebola ocorre em datas próximas, independentemente das datas de semeadura ou transplante. Diante destas informações, a aplicação dos resultados alcançados com o cultivar Epagri 352 – Bola precoce pode subsidiar o manejo de outros cultivares tendo como base o fotoperíodo crítico de 12 horas, que ocorre em torno de 24 de agosto, ocasião em que as plantas deverão estar com 7 a 8 folhas, prontas fisiologicamente para o início do processo de bulbificação.

## Conclusões

Baseado nas relações entre a disponibilidade térmica e na duração em dias dos períodos entre semeadura, transplante e colheita associados ao fotoperíodo, pode-se indicar as semeaduras após 15 de abril e a primeira quinzena de maio e os transplantes em torno de 24 de agosto para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce na região de Ituporanga.

## Graus-dias acumulados

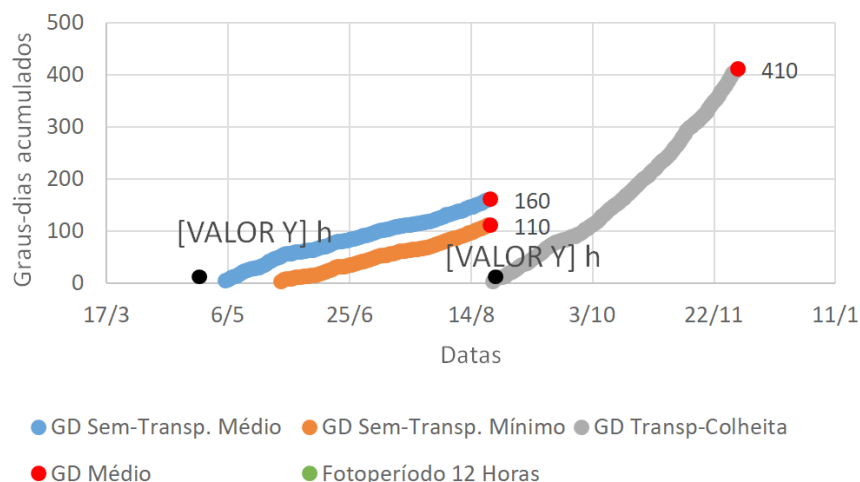


Figura 7. Fotoperíodos de 12 horas e Graus-dias acumulados médios para as fases de semeadura-transplante (mínimo de 110°C dia e médio de 160°C dia) e de 410°C dia para a fase de transplante-colheita, utilizando o cálculo reverso calculado tomando-se a data de 24 de agosto e a média de colheita em 30 de novembro

Figure 7. Average accumulated 12-hour photoperiods and Degrees-Days for the sowing-transplant and transplant-harvest phases using the reverse calculation calculated using the average harvest date of November 30 and an average value of four years 410°C day, 160 average °C day and 110 minimum °C day for the sowing-transplant phase

## Referências

BETTONI, M. M.; MÓGOR, A. F.; DECHAMPS, C.; SILVA da V. C. P.; SASS, M. D.4; FABBRIN E. G. S. Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. *Ciência Agrária*, Londrina, v.34, n.5, p.2139-2152, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2139>

BOSEKENG, G., COETZER, G.M. Response of Onion (*Allium cepa* L.) to sowing dates. *Academic Journals*, v.8, n.22, p.2757-2764, 2013. DOI:

<https://doi.org/10.5897/AJAR2013.8071>

CQFS – RS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. *Manual de adubação e de calagem para o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 400p.

EPAGRI. *Sistema de produção para a cebola*: Santa Catarina. v (4. Revisão). Florianópolis: 2013. 106p. (Epagri, Sistemas de Produção 46). Disponível em: <https://circam.epagri.sc.gov.br/cebolanet/info-tecnicas.html>. Acesso em: 15 jul. 2021.

EPAGRI/CEPA. *Cebola*. In: Efeitos socioeconômicos da estiagem e da pandemia do novo coronavírus sobre a produção agropecuária de Santa Catarina. Maio/2020. Flo-

rianópolis, 2020, p.35. (Epagri. Documentos, 310). 42p. Disponível em: [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Efeitos\\_socieconomicos\\_da\\_estiagem\\_e\\_pandemia.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Efeitos_socieconomicos_da_estiagem_e_pandemia.pdf). Acesso em: 03 maio 2020.

CARLINE, J. V. G.; TAVARES, A. T.; FREITAS, J. A.; MILHOMENS, K. K. B.; NASCIMENTO, I. R. Épocas de cultivo de cebola no Centro Sul do estado do Tocantins. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, Guarapuava-PR, v.10, n.2, p.33-42, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5935/PAeT.v10n.2.3>.

LANCASTER, J. E., TRIGGS, C. M. DE RUITER, J. M. GANDAR, P. W. Bulbing in Onions: Photoperiod and Temperature Requirements and Prediction of Bulb Size and Maturity, *Annals of Botany*, v.78, n.4, p.423-430, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.1996.0138>.

LISBÃO, R.S.; FORNASIER, J.B.; IGUE, T; CURY, A.P. Avaliação de cultivares de cebola em diferentes épocas de semeadura em Monte Alegre do Sul. *Bragantia*, Campinas, SP, v.44, n.1, p.441-450, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87051985000100041>.

MANFRON, P.A.; GARCIA, D.C.; ANDRIOLO, J.L. Aspectos morfofisiológicos da Cebola. *Ciência Rural* v.22, n.1, p.101-107, 1992. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781992000100016>

MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; MARCUZZO, L.L.

(Orgs.). *Manual de práticas agrícolas: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2016. 143p.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; WANSER, G.H; ALVES, D.P. Produtividade de cultivares de cebola no Alto Vale do Itajaí – SC em função de datas de semeadura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, p.54, 2016. *Anais[...]* ABH, Recife.

MINUZZI, R.B.; FREDERICO, C.A. Variabilidade de ondas de calor e a relação com o ENOS Modoki e Canônico em Santa Catarina. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v.2, n.4, p.421-429, 2017. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/1440/1450.10.24221/jeap.2.4.2017.1440.421-429>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MONTEIRO, M. AMANTINO, C. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. *Geosul*, Florianópolis, v.16, n.31, p.69-78, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/issue/view/1241>. Acesso em: 20 jul. 2020.

OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ceres. p. 390- 398. 1981.

RODRIGUES, M.L., FRANCOLL, D. SUGAHARA, S. Climatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Geofísica*, São Paulo, v.22, n.2, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2004000200004>.

RUITER, J.M. The effects of temperature and photoperiod on onion bulb growth and development. *Proceedings Agronomy Society of N.Z.*, v.16, p.93-100, 1986. Disponível em: <https://www.agronomysociety.org.nz/1986-journal-papers.html>. Acesso em: 1 jul. 2020.

SIRTOLI, M.F.; FURLAN, L.; RODRIGUES, J.D. Avaliação de cultivares de cebola para conserva em diferentes épocas de semeadura em Marechal Cândido Rondon – PR. *Ciência Agrária Paranaensis*, v.9, n.1, p.5–14, 2010. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v9i1.4267>

VIEIRA, H.J.; MENEZES JUNIOR, F. O. G. BLAINSKI, E.; MISZINSKI, J. VIEIRA NETO, J. Duração das fases de cultivo de cebola da variedade Empasc 352 - Bola Precoce em clima Subtropical de Ituporanga, Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.34, n.1, 61-66, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/issue/view/149/243>. Acesso em: 15 jul. 2021.