

## TEMPERATURA BASE E DURAÇÃO DE ALGUMAS FASES DO DESENVOLVIMENTO DE *Aspilia montevidensis* (Spr eng.)

JOELMA DUTRA FAGUNDES<sup>1</sup>, NEREU AUGUSTO STRECK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bióloga, aluna do programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Centro de Ciências Rurais (CCR), UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Ph.D., Agrometeorologia e Modelagem de Agroecossistemas, Prof. Adjunto do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, E-mail: nstreck1@smail.ufsm.br.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi determinar a temperatura base e a duração de algumas fases do ciclo de desenvolvimento de *A. montevidensis*. Foi conduzido um experimento em Santa Maria, RS, com cinco épocas de cultivo a campo e uma época de cultivo em casa de vegetação. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Cada repetição foi uma planta cultivada em vasos de 12L preenchidos Plantmax HT. As datas dos estágios de desenvolvimento transplante (T), botão visível (BV), capítulo aberto (CA) e capítulo senescente (CS), foram registradas na haste principal (HP) e em hastes laterais de primeira (HL1) e de segunda (HL2) ordem em duas posições na haste mãe (basal e apical) das duas plantas de cada vaso. A temperatura base (T<sub>b</sub>) das fases T-BV e BV-CS foi estimada por três métodos estatísticos. A soma térmica diária (ST<sub>d</sub>, °C dia) foi calculada a partir do transplante e acumulada por ST<sub>a</sub> = ∑ST<sub>d</sub> e o plastocrono (°C dia) foi estimado para cada haste. A temperatura base estimada para as fases T-BV e BV-CS de *A. montevidensis* foi 13°C e 7°C, respectivamente. A duração em °C dia da fase T-BV variou entre hastes e épocas de cultivo enquanto que a duração das fases BV-CA e CA-CS, em geral não variou entre hastes e épocas.

**PALAVRAS-CHAVE:** temperatura, desenvolvimento.

## BASE TEMPERATURE AND DURATION OF SOME DEVELOPMENTAL PHASES OF *Aspilia montevidensis* (Spr eng.)

**ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the temperature base and the duration of some phases of the cycle of development of *A. montevidensis*. An experiment in Saint was lead Maria, RS, with five times of culture the field and a time of culture in vegetation house. The used experimental delineation entirely was casualizado. Each repetition was a plant cultivated in filled vases of 12L with Plantmax HT. The dates of the periods of training of development transplant (t), visible button (BV), open chapter (CA) and chapter senescente (CS), had been registered in the main connecting rod (HP) and in lateral connecting rods of first (HL1) and second (HL2) order in two positions in the connecting rod mother (basal and apical) of the two plants of each vase. The temperature base (T<sub>b</sub>) of phases T-BV and BV-CS was esteem by three statistical methods. The daily thermal addition (ST<sub>d</sub>, °C day) was calculated from the transplant and accumulated for ST<sub>a</sub> = ∑ST<sub>d</sub> and plastocrono (°C day) was esteem for each connecting rod. The temperature base esteem for phases T-BV and BV-CS of *A. montevidensis* was 13°C and 7°C, respectively. The duration in °C day of phase T-BV varied between connecting rods and times of culture whereas the duration of phases BV-CA and CA-CS, in general did not vary between connecting rods and times.

**KEY WORDS:** temperature, development.

**INTRODUÇÃO:** *Aspilia montevidensis* (Spreng.), pertence à família *Asteraceae*, conhecida popularmente como mal-me-quer do campo ou mal-me-quer amarelo (KISSMANN & GROTH, 1999) é nativa nas regiões Sul e Sudeste do Brasil sendo considerada planta daninha. A grande quantidade e exuberância de suas flores abre a possibilidade da exploração da espécie como planta ornamental. A quantificação do desenvolvimento vegetal é importante, pois o desenvolvimento refere-se à diferenciação celular, iniciação e aparecimento de órgãos na planta e se estende durante o ciclo até a senescência da cultura (HODGES, 1991). A identificação dos estágios de desenvolvimento e a quantificação do tempo necessário para atingir cada estágio de desenvolvimento são importantes ferramentas no manejo das culturas, pois práticas como adubação e tratamentos fitossanitários devem ser realizados em determinados momentos do ciclo de desenvolvimento da espécie. A temperatura base delimita o valor de temperatura do ar abaixo do qual não ocorre desenvolvimento ou ele é tão lento que, para fins de cálculo pode ser considerado desprezível (BRUNINI et al., 1976). Plantas com propriedades medicinais tidas como daninhas e que apresentam potencial ornamental como *A. montevidensis*, de ocorrência natural nos ecossistemas, devem ser estudadas, gerando-se assim informações quanto a sua biologia e exigências bioclimáticas, que poderão auxiliar na domesticação da espécie (FIOR et al., 2004). O objetivo do trabalho foi estimar a tb e a duração de algumas fases do ciclo de desenvolvimento de *A. montevidensis*.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS (latitude 29° 43'S, longitude: 53° 42'W e altitude: 95m). Foram realizadas seis épocas de transplante no período de 20/12/2005 a 08/06/2006. As cinco primeiras épocas (20/12/2005, 14/02/2006, 06/03/2006, 04/04/2006, 05/05/2006) foram conduzidas a campo e a sexta época de cultivo em casa de vegetação (08/06/2006). As plantas foram cultivadas em vasos plásticos pretos (12 L), preenchidos com substrato comercial Plantmax HT. Os tratamentos foram diferentes épocas de transplante. O experimento foi um fatorial hierárquico. Em cada planta foram marcadas com arames coloridos a haste principal (HP), as hastes laterais de primeira ordem (HL1) e as hastes laterais de segunda ordem (HL2). As hastes laterais (HL1 e HL2) foram identificadas em duas posições acropetalmente na haste mãe, sendo nomeadas HL1B e HL1A (primeira ordem) e HL2BB, HL2BA, HL2AB e HL2AA (segunda ordem). Para a estimativa da Tb, dividiu-se o ciclo de desenvolvimento da plantas em duas fases, T-BV e BV-CS. Considerou-se apenas essas fases apenas para a HP e assumiu-se que as fases das hastes laterais de primeira e segunda ordem tem a mesma Tb da HP. Para cada planta a Tb para as fases foi calculada por três métodos: o método do desvio padrão em dias, o método do coeficiente de regressão e o método do X-intercepto (ARNOLD, 1959). Nas hastes marcadas, foram anotadas as datas da ocorrência dos estágios de desenvolvimento: botão visível (BV), botão com 1,0 cm de diâmetro, capítulo aberto (CA), as flores do raio estavam fechadas e capítulo senescente (CS), sépalas estavam marrons. Com as datas destes estágios de desenvolvimento calculou-se a soma térmica das fases na haste principal e nas hastes laterais: transplante (T)-BV, BV-CA e CA-CS. A temperatura base para as diferentes fases do ciclo de desenvolvimento foi estimada utilizando-se dados coletados nos cultivos a campo nas épocas 1, 2 e 3 e na época 6 o cultivo em casa de vegetação. As outras épocas não foram utilizadas, pois as plantas não floresceram. O método de cálculo da soma térmica utilizado foi o que considera a média aritmética das temperaturas mínima e máxima diárias do ar menos a

temperatura base. (McMASTER & WILHELM, 1997). A análise de variância foi aplicada para verificação da diferença entre as médias. Quando F foi significativo foi realizado o teste LSD ao nível de 5%. O pacote estatístico utilizado Software científico NTIA (EMBRAPA, 1997).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores de temperatura base da HP calculados pelos três métodos estão apresentados nas Figuras 1a, 1c e 1e (T-BV) e nas Figuras 1b, 1d e 1f (BV-CS). Na fase T-BV, os valores de  $T_b$ , obtidos pelos métodos do desvio padrão em dias, do coeficiente de regressão e do X-intercepto, foram 14°C, 13,5°C e 12,9°C, e na fase BV-CS foram de 5,5 °C, 6,0 °C e 9,3°C, respectivamente. Para as fases BV-CA e CA-CS não foi possível estimar a  $T_b$  pelos métodos utilizados o que pode ter ocorrido devido à pequena duração das fases e pequena variação de temperatura do ar durante as fases nas diferentes épocas de cultivo. Assim, optou-se por calcular a  $T_b$  para fase inteira BV-CS, sem subdividi-la obtendo-se um único valor de  $T_b$  para toda fase. Para os cálculos de soma térmica acumulada em ambas as fases das diferentes hastes (HP e hastes laterais), adotou-se a média das temperaturas base obtidas pelos três métodos que foi de 13°C para a fase T-BV e 7 °C para a fase BV-CS. O florescimento das plantas usadas neste estudo ocorreu somente nas épocas em que a temperatura média do ar era mais elevada, ou seja, nas épocas 1, 2, 3 e 6. Nas plantas das épocas 4 e 5, que estavam no campo, não houve floração, ou seja, não houve formação de estruturas reprodutivas, o que confirma que para que a espécie entre em reprodução sexuada é necessário temperaturas mais elevadas. Observa-se também que a fase T-BV teve um valor de  $T_b$  maior (13,0 °C) que a fase BV-CS (7,0°C). Esses resultados são semelhantes aos resultados de Wutke et al. (2000) onde analisando cultivares de feijoeiro, observaram que para duas cultivares o subperíodo emergência-florescimento apresentou  $T_b$  maior que o período florescimento-colheita. Talvez uma possível hipótese para explicar a maior  $T_b$  da fase vegetativa de *A. montevideosis* seja que nesta fase ocorre a diferenciação dos primórdios florais, um processo altamente sensível à temperatura. A duração, em °C dia, das fases de desenvolvimento das hastes nas épocas de cultivo considerando-se a  $T_b$  de 13°C para a fase T-BV e 7°C para as fases BV-CA e CA-CS. A menor duração da fase T-BV foi na HP (545,9°C dia, 489,1°C dia e 558,2°C dia) nas épocas 1, 3 e 6, respectivamente, diferindo estatisticamente das demais hastes. As hastes laterais de segunda ordem foram as que demandaram de maior tempo térmico para completar a fase, ou seja, acumularam maiores soma térmica do T até atingir o estágio BV. A fase BV-CA da HP apresentou diferença entre hastes somente na época 6 (230,6°C). Os valores obtidos para as hastes laterais não diferiram exceto na época 6 (cultivo em casa de vegetação), onde as hastes laterais de primeira ordem (HL1) tiveram duração maior que as de segunda ordem (HL2). Na fase CA-CS somente a HL2BA (60,5°C) na época 3 diferiu estatisticamente das demais hastes. Para HP, não houve diferença estatística entre as épocas de cultivo para a duração das três fases (T-BV, BV-CA e CA-CS). Para as hastes laterais de primeira ordem (HL1B e HL1A), houve diferença estatística entre épocas apenas para a fase T-BV na haste localizada na posição basal (HL1B), a qual foi maior no cultivo a campo na época 1 seguida da época 6 (cultivo em casa de vegetação), as quais diferiram das épocas 2 e 3. As hastes de segunda ordem HL2BB e HL2AB floresceram apenas no cultivo em casa de vegetação (época 6). A haste lateral de segunda ordem HL2BA floresceram nas três épocas, e apenas a fase T-BV apresentou diferença estatística entre épocas, sendo maior na época 1 seguido da época 6 (cultivo em casa de vegetação) e época 3. Finalmente a haste lateral de segunda ordem HL2AA teve florescimento em três épocas de cultivo e houve diferença estatística entre épocas para as fases T-BV e BV-CA, as quais foram de maior duração na época 1, seguido pela época 6 e 1 para T-BV e pela época 1 e 6 para BV-CA. Uma possível causa da variação dos graus-dia das fases com a época de cultivo pode ser a linearidade entre temperatura e desenvolvimento

vegetal assumida no cálculo da soma térmica, o que não é totalmente realístico do ponto de vista biológico, já que a resposta de processos biológicos à temperatura é linear em apenas uma faixa entre as temperaturas cardinais (STRECK, 2004). Outra hipótese da variação da duração das fases de desenvolvimento com a época de cultivo é a ação do fotoperíodo que pode modificar a soma térmica em espécies responsivas (STRECK et al., 2003). Hipótese para ser testada em trabalhos futuros.

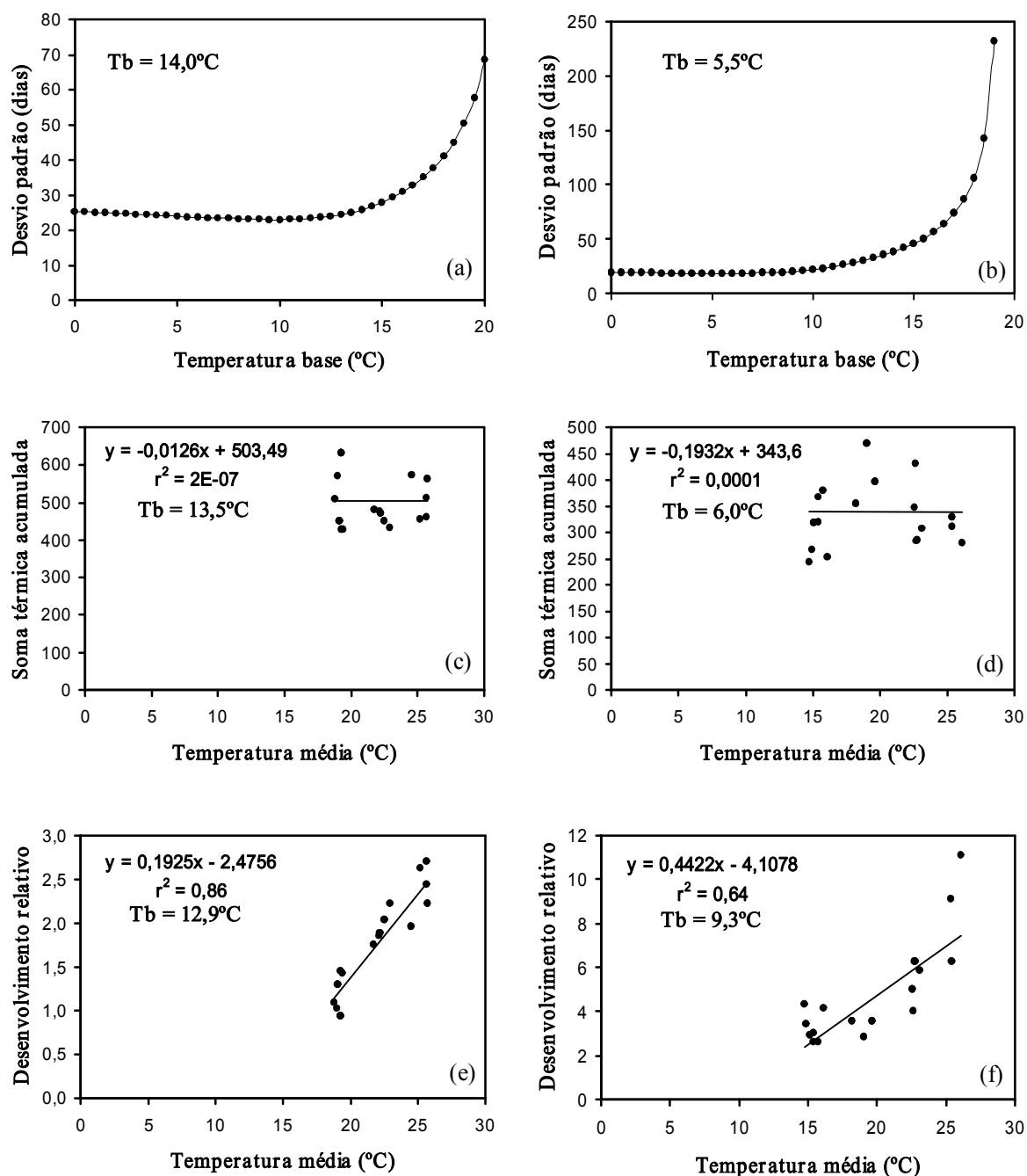


Figura 1 - Temperatura base (°C) da fase transplante – botão visível (a, c, e) e botão visível – capítulo senescente (b, d, f) em *Aspilota montevidensis* estimadas pelos métodos do desvio padrão em dias (a, b), coeficiente de regressão (c, d) e x-intercepto (e, f). Santa Maria, RS, Brasil, 2005/2006.

**CONCLUSÃO:** A temperatura das fases T-BV e BV-CS foi de 13°C e 7°C, respectivamente. A duração em °C dia da fase Transplante – Botão Visível apresenta variação entre hastes e épocas de cultivo enquanto que a duração das fases Botão visível – Capítulo Aberto e Capítulo Aberto – Capítulo Senescente, em geral, não apresentou variações entre hastes e épocas.

#### **REFERÊNCIAS:**

- ARNOLD, C. Y. The determination and significance of the base temperature in linear heat unit system. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 74, p. 430-445, 1959.
- BRUNINI, O. et al. Temperatura base para alface “White Boston”, em um sistema de unidades térmicas. **Bragantia**, v. 35, n. 1, p. 214-219, 1976.
- EMBRAPA. **Ambiente de software NTIA, versão 4.2.2: manual do usuário**. Campinas: Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura, 1997. 258p.
- FIOR, C. S.; CALIL, A. C.; LEONHARDT, C. *Siphocampylus betulaeifolius* (Cham.) G. Don: propagação e o potencial ornamental. **Iheringia**, Série Botânica., v. 59, n. 2, p. 207-210, 2004.
- HODGES, T. Introduction. In: Hodges, T. **Predicting Crop Phenology**. Boston: CRC, 1991. p. 1-2.
- KISSMANN, K.; GROUTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo II, 2º edição, São Paulo: BASF, 1999. p. 199-203.
- McMASTER, G. S.; WILHELM, W. W. Growing degree-days: one equation, two interpretations. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 87, n. 4, p. 291-300, 1997.
- STRECK, N. A. et al. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: A modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 115, n. 3-4, p. 139-150, 2003.
- STRECK, N. A. A temperature response function for development of the chrysanthemum (*Chrysanthemum x morifolium* Ramat.). **Ciência Rural**, v. 34, n.1, p. 49-54, 2004.
- WUTKE, E. B. et al. Estimativa de temperatura base e graus-dia para feijoeiro nas diferentes fases fenológicas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 8, n. 1, p. 55-61, 2000.