

**DETERMINAÇÃO DA TEMPERATURA BASE E EXIGENCIA DE GRAUS-DIA PARA  
CULTIVARES DE BATATA (Solanum tuberosum L.)**

Irene Trebejo, (PG DFM/ESALQ/USP, Piracicaba, SP)  
José Carlos Ometto, (DFM/ESALQ/USP, Piracicaba, SP)  
Luiz Roberto Angelocci, (DFM/ESALQ/USP, Piracicaba, SP)

**Introdução**

O presente trabalho teve como finalidade a determinação da temperatura base e a quantificação dos graus-dia necessários para se completar o ciclo do plantio à colheita de dois cultivares de batata, considerados como de ciclo médio: Itararé (IAC-5986) e Apuã (IAC-5977).

**Materiais e métodos**

O estudo deu-se a partir da utilização de três épocas de plantio realizados no Campo Experimental da ESALQ (Lat: 22°42' S, Long: 47°38' W, Alt: 580 m) e de dez experimentos conduzidos na Estação Experimental de Itararé (Lat: 24°07', Long: 49°20' W, Alt: 1150m). Para os períodos analisados, em média as temperaturas máximas e mínimas estiveram em torno de 30.2 e 17.1 °C para a localidade de Piracicaba, e de 23 e 14 °C para a localidade de Itararé.

Para a determinação da temperatura base foram utilizados: (a) o método da menor variabilidade proposto por ARNOLD (1959), que consiste em se determinar a soma térmica entre o plantio e a colheita para uma serie de experimentos adotando-se uma faixa hipotética de valores pre-escolhidos de temperaturas base. Posteriormente são determinados os desvio padrões em graus-dia (SDD) para toda a série de experimentos. Entre os valores de temperatura base testados, será adotado o que corresponder ao menor valor do desvio padrão da soma térmica (SD), expresso em dias. As temperaturas base pre-escolhidas foram de 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 °C. (b) método da interseção da abcissa por regressão; baseia-se no estabelecimento de uma regressão linear, na qual a temperatura média (TMED) é a variável independente e o desenvolvimento relativo (DR) a variável dependente. DR é calculado a partir de :  $DR = 100/N$ , onde N é a duração da fase. O valor de temperatura base adotado é dado pela solução da equação de regressão, para um valor de DR igual a zero.

Para o cálculo dos graus-dia necessários para satisfazer o ciclo plantio-maturação foram utilizadas as equações indicadas por OMETTO (1981).

(a) quando a temperatura mínima basal (tb) é abaixo da temperatura mínima do ar (Tm), e a temperatura máxima basal (TB) é acima ou igual a temperatura máxima do ar (TM).

$$GD = (TM - Tm) / 2 + (Tm - Tb)$$

(b) quando a temperatura mínima basal (Tb) é abaixo da temperatura mínima do ar e a temperatura máxima basal (TB) é abaixo da temperatura máxima do ar (TM).

$$GD = \frac{[(TM - Tm)(Tm - Tb) - (TM - Tm)^2(TM - TB)^2]}{2(TM - Tm)} \quad (2)$$

Para cultura de batata MOORBY & MILTHORPE (1975) estabelecem que as taxas de crescimento da parte aérea, expansão

foliar e engrossamento dos tubérculos são otimizados em torno de 21 °C, considerando-se que as temperaturas registradas acima da ótima retardam o crescimento (GILMORE & ROGERS, 1958); assumimos que a temperatura ótima corresponde à temperatura máxima basal na equação (2). Para a localidade de Piracicaba observa-se pela informação diária que as temperaturas máximas registradas durante o período encontram-se bem acima da faixa de temperatura ótima a considerar (20 a 22 °C), enquadrando-se dentro do segundo caso para o cálculo dos graus-dia; adicionalmente foram feitos para este local os cálculos de graus-dia acumulados sem considerar a correção por temperatura ótima para efeitos de quantificação.

### Resultados e discussão

Baseando-se nos dois métodos utilizados, obteve-se que para os dois cultivares em estudo, a temperatura mínima basal (Tb) 7 °C para Piracicaba e 8 °C para Itararé, considerando as três e dez épocas de plantio respectivamente. Mas, quando integrou-se a informação das duas localidades para ambos os métodos, procurando-se calcular uma única temperatura base encontrou-se um valor de Tb negativo e sem significado fisiológico.

Observou-se que na localidade de Itararé, os plantios corresponderam as épocas de crescimento recomendadas para a cultura, com temperatura do ar na gama ótima de valores segundo a bibliografia, enquanto que nos plantios conduzidos na localidade de Piracicaba as plantas estiveram sob a influência de altas temperaturas máximas, sendo que estas afetam o crescimento e o desenvolvimento da cultura (BODLAENDER, 1963; NELSON & MIDMORE, 1987).

Quando é analisado o desenvolvimento relativo (DR) dos cultivares em função da temperatura média (TMED), observa-se que, para Itararé, dentro da faixa de TMED na qual os experimentos foram conduzidos (18 a 20 °C), a relação foi linear, alcançando valores entre 0.8 a 1.0. Para a faixa de TMED entre 20 a 23 °C, não se dispõe de informação, mas acredita-se que se a relação fosse linear, a taxa de DR alcançaria valores maiores ainda, atingindo seu máximo dentro dessa gama de temperatura, o que coincidiria com aquela de temperatura ótima reportada por MOORBY & MILTHORPE, (1975). Acima desta faixa, correspondente aos valores de TMED na qual os experimentos em Piracicaba foram conduzidos (23 a 25 °C), os valores de DR encontram-se na faixa de 0.9 a 1.0 (em torno dos valores encontrados para Itararé), significando que as altas temperaturas registradas em Piracicaba desviaram da linearidade a relação entre taxa de desenvolvimento relativo da cultura e

temperatura. Devido a este efeito, pode não ter-se encontrado uma temperatura base comum ao se integrar a informação dos dois locais. Devendo-se ter em conta que para evitar este efeito, em cada localidade analisada a faixa de temperaturas onde a cultura está-se desenvolvendo teria que estar otimizada.

Aceitando-se uma temperatura mínima basal de 8 °C para os dois cultivares de batata, dado que representa uma informação mais consistente, encontra-se para a localidade de Itararé, que o ciclo plantio-maturação dos cultivares é completado ao atingir em média 1270 graus-dia, correspondendo esta informação aos períodos recomendados para o plantio de batata nessa localidade.

Para os períodos analisados na localidade de Piracicaba, onde a cultura esteve sob a influência de altas temperaturas que afetaram o desenvolvimento da planta, como já foi discutido acima, tem-se que, quando são considerados valores de temperaturas ótimas de 20, 21 e 22 °C nos cálculos de graus-dia para este caso, alcançam-se em média 1307 graus-dia, mas se os cálculos fossem realizados sem considerar a correção por temperaturas elevadas (equação 1), seriam totalizados 1696 graus-dia. Este efeito já foi

reportado por outros pesquisadores, citando-se o trabalho de GILMORE & ROGERS (1958), que excluem as temperaturas excessivas para o cálculo das unidades térmicas, embora ARNOLD (1959) argumente que altas somatorias podem ser encontradas também pelo uso de temperaturas base imprópriamente elevadas.

Conclui-se, assim, que para completar o ciclo do plantio à maturação, sob condições ótimas de temperatura e disponibilidade hídrica, as cultivares exigem entre 1270 e 1307 graus-dia, para uma temperatura base de 8 °C.

### Referências Bibliográficas

- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in the linear heat unit system. Proceeding American Society for Horticultural Science. 74 : 430-45, 1959.
- BODLAENDER, K.B.A. Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield. In: J.D. Ivins & F.L. Milthorpe (Editors). The growth of the potato. Butterworths, London, U.K. p. 199-210.
- GILMORE, E. & J.S. ROGERS. Heat unit as a method of measuring maturity in corn. Agronomy Journal. 50 : 611-5, 1958.
- MOORBY, J. & F.L. MILTHORPE. Potato. In: L.T. Evans (Editor). Crop Physiology. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 225-257, 1975.
- NELSON, D. & D. J. MIDMORE. Light interception and crop productivity in contrasting environments (Abstr.). Potato Research. 29 : 258, 1986.
- OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. 440p.

### EFEITO DE QUATRO TEMPERATURAS APARENTES, EM CÂMARAS CLIMÁTICAS, SOBRE A PRODUÇÃO DE CABRAS LEITEIRAS.

Sandra Lucia da Silva Tavares<sup>1</sup>, Roberto Maciel Cardoso<sup>2</sup>, Fernando da Costa Baêta<sup>2</sup> e Marcelo T. Rodrigues<sup>2</sup>.

### INTRODUÇÃO

A cabra, como animal homeotérmico, é capaz de manter sua temperatura corporal constante utilizando mecanismos de termorregulação. Sob condições de temperatura ambiente elevada, a temperatura corporal será mantida pelo aumento na dissipação de calor corporal e redução na produção de calor metabólico e, em condições de temperatura ambiente baixa, a homeotermia é realizada pelo aumento na taxa de produção de calor metabólico e diminuição na perda de calor corporal. A temperatura ambiente é capaz de afetar o nível de produção de um animal em lactação, pois esta é uma atividade metabólica que influencia a temperatura corporal.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de quatro temperaturas aparentes, em câmaras climáticas, sobre a produção

1 Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

2 Professor da Universidade Federal de Viçosa.