

TEMPERATURA BASE DOS SUBPERÍODOS EMERGÊNCIA-FLORAÇÃO E FLORAÇÃO-MATURACÃO DE QUATRO LINHAGENS DE LENTILHA (*Lens culinaris* Medic)*.

The Basic Temperature of the Subperiods Emergence-flowering and Flowering-maturity of Four Lentil Lines (*Lens culinaris* Medic).

Galileo Adeli Buriol**, Nublea Teresa F.Manara** e Wilson Manara**

RESUMO

A temperatura base de crescimento de quatro linhagens de lentilha (*Lens culinaris* Medic) foi determinada através do método da menor variabilidade, proposto por ARNOLD (1), utilizando-se dados de um experimento em blocos ao acaso com dez épocas de semeadura e cinco repetições, instalado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, nos anos agrícolas de 1976 e 1977.

Os resultados mostraram que as quatro linhagens (DF₄, DF₅, DF₆ e DF₇) possuem as mesmas exigências térmicas quanto ao zero de crescimento, sendo que, para o subperíodo emergência-floração, a temperatura base de crescimento, foi de 9° e 10°C e, para o subperíodo floração-maturação, essa temperatura foi de 10° e 13°C, nos anos de 1976 e 1977, respectivamente.

SUMMARY

The basic temperature of growing of four lines of lentil (*Lens culinaris* Medic) was determined using the method of less variability, proposed by ARNOLD (1), by utilization of data from a completely randomized block experiment with ten seeding periods and five replications. This experiment was carried out at the Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria during the growing years of 1976 and 1977.

The results showed that the four lines (DF₄, DF₅, DF₆ and DF₇) have the same thermal requirements in relation to zero growth. For the subperiod emergence-flowering the base temperature for growth was 9° and 10°C and for the superiod flowering-maturity the observed temperature was 10° and 13°C for the years 1976 and 1977, respectively.

* Projeto: Citogenética e melhoramento da lentilha.

** Professores Assistentes do Departamento de Fitotecnia - UFSM.

INTRODUÇÃO

A soma de temperaturas, ou graus-dia, tem sido uma das maneiras de se relacionar o desenvolvimento de um vegetal com a temperatura do ar (2, 4, 11). Para tal, considera-se uma temperatura mínima abaixo da qual o crescimento vegetal cessa (temperatura base de crescimento). Esta temperatura mínima, ou zero de crescimento, pode variar de cultivar para cultivar e, para o mesmo cultivar, em função do subperíodo e da época de semeadura (3, 6, 7, 12).

Na determinação de índices biometeorológicos e, principalmente, para não introduzir erros na estimativa das somas de temperatura deve-se utilizar a temperatura base correta para o cultivo considerado (3, 6, 7).

Sendo a lentilha uma espécie pouco estudada no Brasil, principalmente sob o ponto de vista bioclimatológico, a determinação da temperatura base para os subperíodos emergência-floração e floração-maturação, objeto de investigação do presente trabalho, constitui um ponto de partida para futuras pesquisas nesta área.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados fenológicos de quatro linhagens de lentilha (DF_4 , DF_5 , DF_6 e DF_7) oriundos de um experimento de épocas de semeadura, realizado no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, nos anos agrícolas de 1976 e 1977.

As 4 linhagens foram selecionadas no Departamento de Fitotecnia de uma população cultivada há vários anos no Município de São Pedro do Sul.

O experimento foi semeado em 10 épocas, com intervalos de 15 dias, em blocos ao acaso com 5 repetições por época. A parcela consistiu de 5 linhas de 1,5 m de comprimento, distanciadas de 0,20 m.

O local do experimento está situado na Região Climática da Depressão Central, latitude de $29^{\circ}43'S$, longitude de $53^{\circ}43'W$, de Gr. e altitude de 95 m. Os dados meteorológicos, valores normais de elementos climáticos, que incidem no crescimento e desenvolvimento vegetal são apresentados na Tabela 1.

O solo pertence a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Brunizen Hidromórfico, (5)). A adubação corretiva e de manutenção foi procedida segundo a análise e recomendação do Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Agricultura do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Tabela 1. Valores normais de elementos climáticos, registrados em Santa Maria, segundo MACHADO (8)

ELEMENTOS CLIMÁTICOS	MESES											
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.		
Médias das temperaturas mínimas (°C)	17,3	14,5	11,7	9,7	9,3	9,8	11,6	12,8	14,9	17,1		
Médias das temperaturas máximas (°C)	29,1	25,6	22,2	19,6	19,4	19,4	22,2	24,2	26,9	30,3		
Precipitação (mm)	129	157	191	163	135	145	163	152	121	129		
Insolação (em horas)	199	172	155	133	147	156	157	196	218	239		

Foram observadas datas de sementeira, emergência (50% das plantas das parcelas emergidas), floração (15% das plantas da parcela com flores) e maturação (80% das plantas da parcela em maturação).

Os dados de temperatura, precipitação e evapotranspiração potencial foram obtidos da Estação Climatológica Principal do Departamento de Fitotecnia, CCR/UFMS, situada a 50 m do experimento.

O balanço hídrico foi calculado, segundo o método de THORNTHWAITE & MATHER (13), para uma camada de solo de 30 cm de profundidade e para uma capacidade de retenção de água de 50 mm, em função das características físicas e hídricas determinadas por MONTENEGRO (10).

A temperatura base para cada subperíodo foi determinada pelo método da menor variabilidade, proposto por ARNOLD (1) e já utilizado por BRUNINI et alii (7) e BERLATO & SUTILI (3).

$$S_d = \frac{S_{dd}}{\bar{x} - t_b}$$

Onde:

S_d = desvio padrão em dias para a série de épocas de sementeiras consideradas.

S_{dd} = desvio padrão da soma de temperatura para toda série de sementeiras e para cada valor de temperatura base.

\bar{x} = temperatura média para toda série de sementeiras.

t_b = temperatura base.

As somas de temperaturas exigidas, para que se completasse os subperíodos em estudo, foram obtidas utilizando-se o somatório dos graus-dia a partir das temperaturas bases de crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quatro linhagens apresentaram as mesmas datas de emergência, floração e maturação (Tabela 2) em todas as épocas de sementeira. Tal fato poderá ser explicado através da origem comum das quatro linhagens, as quais, apesar de apresentarem diferenças quanto às características morfológicas, mostraram-se semelhantes quanto a exigências térmicas.

Tabela 2. Datas de sementeira, emergência, início de floração e maturação para as 4 linhagens de lentilha em 10 épocas de sementeira.

ÉPOCA	SEMEADURA		EMERGÊNCIA		FLORAÇÃO		MATURAÇÃO	
	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
I	30/03	31/03	05/04	07/04	06/08	10/08	25/10	-
II	14/04	19/04	21/04	25/04	27/08	22/08	30/10	01/11
III	30/04	02/05	05/05	09/05	30/08	30/08	08/11	05/11
IV	16/05	16/05	20/05	23/05	12/09	06/09	16/11	07/11
V	31/05	30/05	09/06	04/06	23/09	13/09	17/11	08/11
VI	15/06	15/06	24/06	20/06	26/09	27/09	19/11	17/11
VII	30/06	30/06	15/07	05/07	03/10	05/10	24/11	21/11
VIII	15/07	18/07	28/07	25/07	17/10	11/10	30/11	26/11
IX	06/08	29/07	17/08	06/08	30/10	18/10	13/12	23/11
X	15/08	15/08	27/08	24/08	04/11	21/10	17/12	30/11

Devido a este fato os dados utilizados no cálculo da determinação da temperatura base de crescimento foram os mesmos para as quatro linhagens.

A Figura 1 mostra a temperatura base de crescimento, que corresponde ao menor desvio padrão em dias, para o subperíodo emergência-floração, e a Figura 2 para o subperíodo floração-maturação.

Como se observa nas Figuras 1 e 2, a temperatura base de crescimento para 1976 e 1977, não foi a mesma no subperíodo emergência-floração (9°C e 10°C, respectivamente) nem no subperíodo floração-maturação (10°C e 13°C, respectivamente). Tais resultados concordam com as afirmativas de ARNOLD (1), PRIMAULT (12), PASCLE & ESCALES (11), BRUNINI (6) e BRUNINI et alii (7), de que a temperatura base de crescimento varia de ano para ano, em função da época de sementeira e da variação dos elementos climáticos.

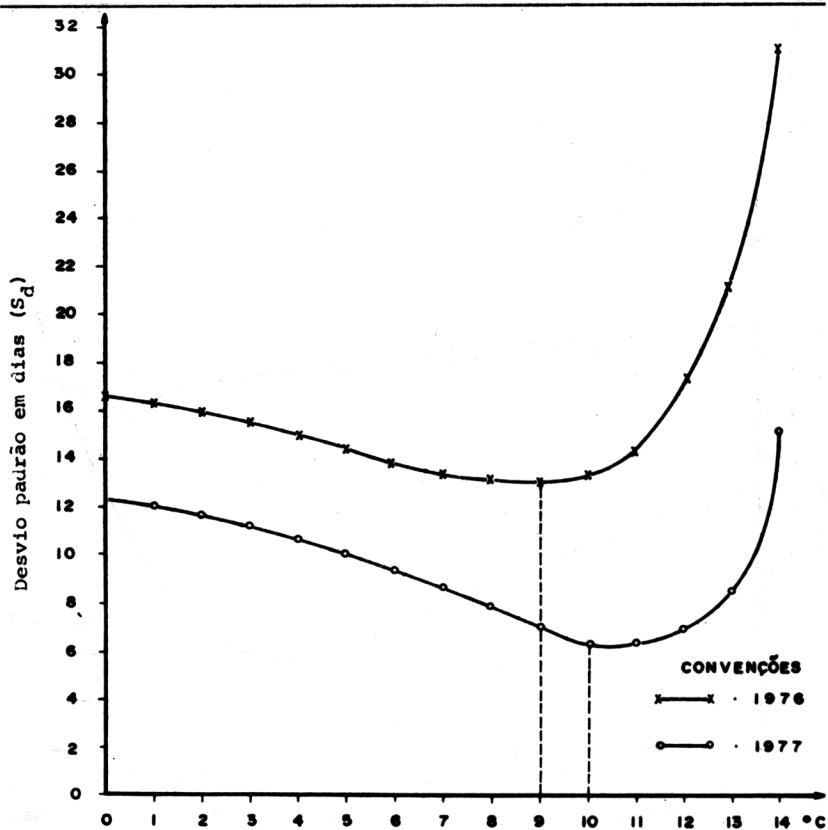


Figura 1. Temperatura base do subperíodo emergência-floração para as linhagens de lentilha DF₄, DF₅, DF₆ e DF₇.

Na Figura 3, observa-se que as deficiências hídricas, ocorridas nos subperíodos estudados, foram mínimas. Segundo MOTA (9) deficiências hídricas podem influir sobre o último período vital da planta, normalmente acelerando a maturação. No presente estudo, embora não tenha ocorrido deficiências hídricas acentuadas, em ambos os casos, houve encurtamento dos subperíodos (principalmente floração-maturação) no ano agrícola de 1977, o que parece demonstrar não haver relação entre a deficiência hídrica e o encurtamento dos subperíodos da lentilha.

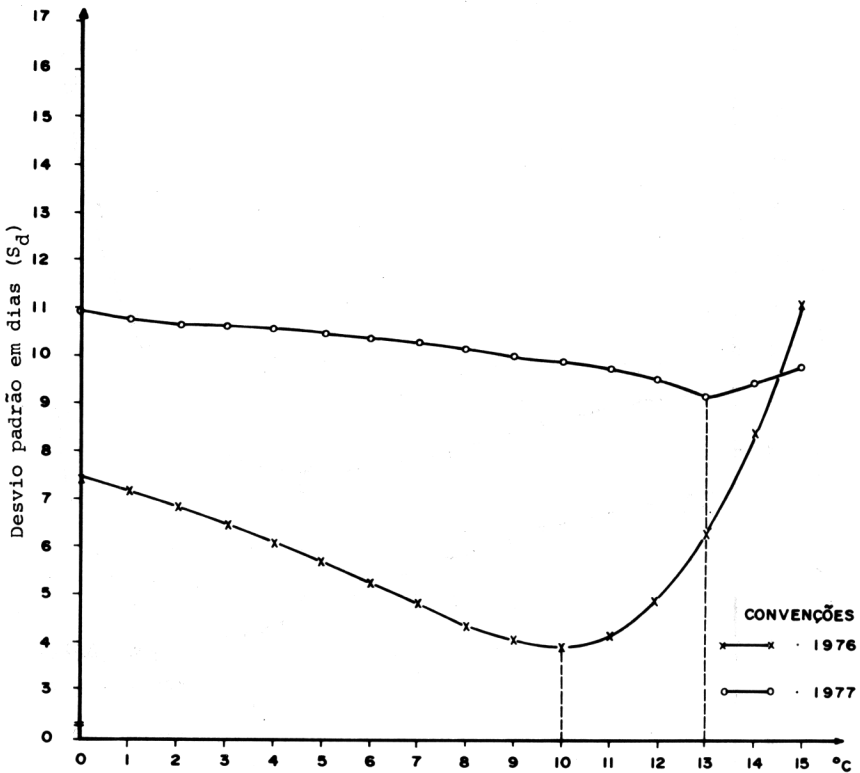


Figura 2. Temperatura base do subperíodo floração-maturação para as linhagens de lentilha DF₄, DF₅, DF₆ e DF₇.

Considerando que a lentilha é uma cultura que exige solos bem drenados, que o solo utilizado para este estudo apresenta drenagem imperfeita, permanecendo longos períodos saturados (BRASIL, 5) e que ocorreram excessos hídricos praticamente durante todos os subperíodos estudados (Figura 3), provavelmente possa se supor que o excesso de umidade influenciou na duração dos subperíodos de modo a reduzi-los.

Na Figura 4, verifica-se que há uma relação entre temperatura média dos sub-períodos e a duração dos mesmos. No ano agrícola de 1976, as temperaturas médias foram mais baixas e a duração dos subperíodos maiores, ocorrendo o inverso, em 1977. Este encurtamen

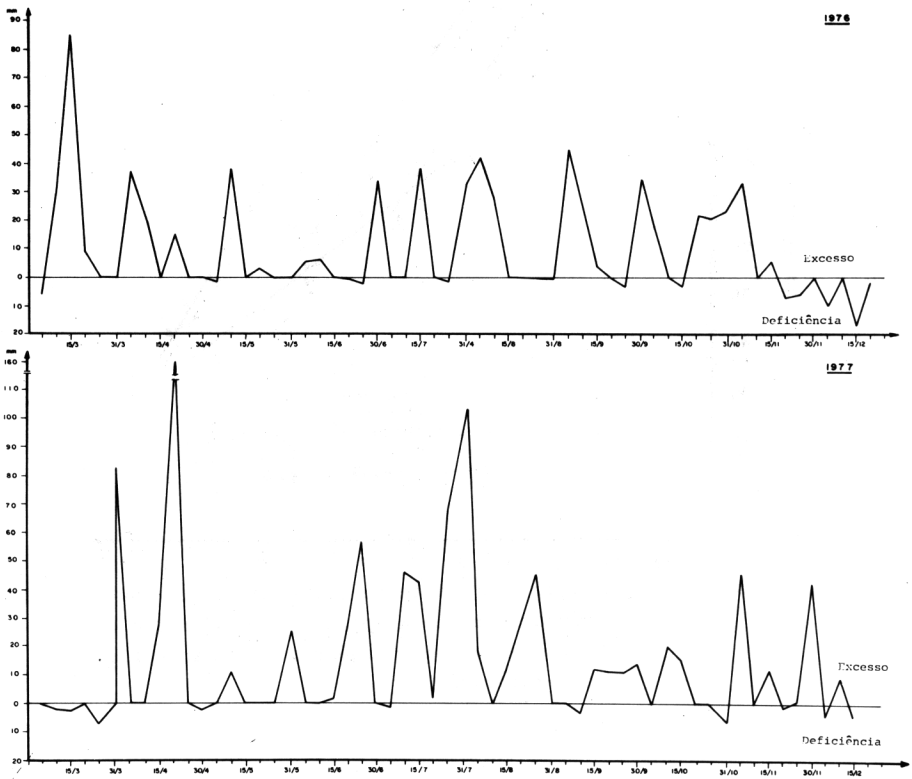


Figura 3. Deficiências e excessos hídricos, extraídos do balanço hídrico realizado para cada 5 dias, no período compreendido entre a emergência e maturação da 1^a a 10^a épocas respectivamente, no anos de 1976 e 1977, utilizando a tabela de retenção de água do solo de 50 mm (14).

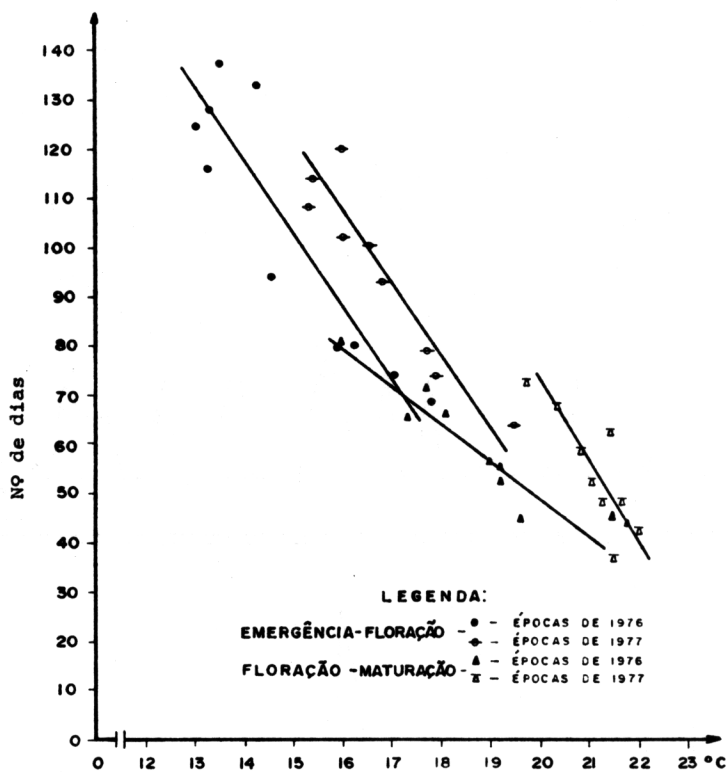


Figura 4. Relação entre a temperatura média do subperíodo, para cada época de sementeira, e o nº de dias entre emergência-floração e floração-maturação.

to foi maior para o subperíodo floração-maturação em 1977, quando as diferenças térmicas foram mais acentuadas. Tal fato, além do excesso hídrico, possivelmente explique a variação na temperatura base de crescimento de um ano para o outro.

A soma de temperatura para o subperíodo emergência-floração, obtida a partir da temperatura base de crescimento, para as quatro linhagens de lentilha (Tabela 3), foi no mínimo de $527,2^{\circ}\text{C}$ e no máximo de $803,5^{\circ}\text{C}$, sendo a média de $642,6^{\circ}\text{C}$. Para o subperíodo floração-maturação a soma térmica média foi de $473,0^{\circ}\text{C}$, a mínima de $315,0^{\circ}\text{C}$ e a máxima de $563,0^{\circ}\text{C}$.

Tabela 3. Soma térmica, acima da temperatura base de crescimento para os subperíodos emergência-floração e floração-maturação, para cada época, nos anos agrícolas de 1976 e 1977.

ÉPOCAS	EMERGÊNCIA-FLORAÇÃO		FLORAÇÃO-MATURAÇÃO	
	1976 (t_b 9°C)	1977 (t_b 10°C)	1976 (t_b 10°C)	1977 (t_b 13°C)
I	803,5	--	498,3	--
II	724,7	742,4	479,9	503,0
III	649,9	636,4	549,3	515,0
IV	603,5	600,6	563,0	515,6
V	590,7	623,3	510,0	449,2
VI	527,2	665,6	512,9	422,7
VII	552,7	665,8	498,1	418,5
VIII	597,7	611,9	444,8	399,3
IX	595,8	584,6	521,9	385,1
X	611,3	620,5	523,6	315,0

CONCLUSÕES

1. As quatro linhagens apresentaram as mesmas exigências quanto as temperaturas mínimas de crescimento.

2. As temperaturas bases de crescimento para os subperíodos emergência-floração e floração-maturação não foram as mesmas, nos dois anos de estudos.

3. As temperaturas bases do subperíodo emergência-floração foram mais baixas do que as do subperíodo floração-maturação, nos dois anos.

4. O encurtamento do ciclo da cultura em 1977, foi devido, provavelmente, a ocorrência de temperaturas mais elevadas, e também ao excesso hídrico ocorrido neste ano.

LITERATURA CITADA

1. ARNOLD, C. Y. - The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 74:430-445, 1959.
2. ASPIAZÚ, C. - Pronóstico de fases en cultivos de maíz dentado mediante sumas de temperaturas. *Rev. de la Facultad de Agron. y Vet. de Buenos Aires*, 19(1-2):61-69, 1971.

3. BERLATO, M. A. & SUTILI, V. R. - *Ecologia do Milho: II. Determinação das temperaturas bases dos subperíodos emergência-germinação e emergência-espigamento de 3 cultivares de milho (Zea mays L.)*. Porto Alegre, IPAGRO, 1976, 7 p. (Mimeografado).
4. BERLATO, M.; SUTILI, V. & CASTRO, A. O. - *Comparação de 3 métodos de cálculo das exigências térmicas para o espigamento de milho (Zea mays L.)* *Agronomia Sulriograndense*, 10 (1):87-94, 1974.
5. BRASIL - Ministério da Agricultura, Divisão de Pesq. Pedológica. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, M.A., S.A. (PS) e INCRA, 1973, 431 p. (Boletim Técnico nº 30).
6. BRUNINI, O. - *Determinação de índices biometeorológicos e sua aplicação para o Estado de São Paulo*. Jaboticabal, Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal, 1971, 29 p. (Tese de Graduação apresentada a Fac. de Med.Vet. e Agron. de Jaboticabal).
7. BRUNINI, O.; LISBÃO, R. S.; BERNARDI, J. B.; FORNASIER, J. B. & PEDRO JUNIOR, M. J. - *Temperatura base para alface (Lactuca sativa L.) cultivar "White Boston", em um sistema de unidades térmicas*. Campinas, Instituto Agronômico, 1976, 10 p. (Mimeografado).
8. MACHADO, F. P. - *Contribuição ao Estudo do Clima do Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro, Inst. Bras. de Geogr. e Estatística, 1950, 91 p.
9. MOTA, F. S. da - *Meteorologia Agrícola*. São Paulo, Livraria Nobel S.A., 1975, 376 p.
10. MONTENEGRO, J. O. - *Características físicas e fator de erodibilidade de solos da Depressão Central do Rio Grande do Sul*. Santa Maria, UFSM, 1976, 93 p. (Tese M.S.)
11. PASCALE, A. J. & ESCALES, A. - *Requerimentos bioclimáticos de cultivares de soja. I subperíodo siembra-floracion. Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires*, 19(1-2):15-24, 1971.
12. PRIMAULT, B. - *D'une application pratique des indices biometeorologiques*. *Agr. Meteorol.*, 6(2):71-96, 1969.
13. THORNTON, C. W. & MATHER, J. R. - *The water balance*. Centerton, New Jersey, Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology, 1955, 104 p.
14. THORNTON, C. W. & MATHER, J. R. - *Instructions and tables for computing potencial evapotranspiration and the water balance*. Centerton, New Jersey, Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology, 1957, 311 p.