

XVIII

CIC

XI ENPOS  
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:  
por uma ciência do devir



## SOMA TÉRMICA E SEUS EFEITOS NOS CARACTERES ADAPTATIVOS E DE PRODUÇÃO NA CULTURA DA CANOLA

**KRÜGER, Cleusa A. M.B.<sup>1</sup>; SILVA, José A. G da<sup>1</sup>; MEDEIROS, Sandro, L. P.<sup>2</sup>; VALENTINI, Ana P. F.<sup>1</sup>; ZAMBONATO, Felipe<sup>1</sup>; WAGNER, Juliano, F.<sup>1</sup>; MARTINS, João, A. K.<sup>1</sup>; GAVIRAGHI, Fernando<sup>1</sup>; BATISTI, Gabriel<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Departamento de Estudos Agrários da UNIJUÍ, Bairro Universitário, Rua do comércio n300, CEP 98700-000. [cleusa\\_bianchi@yahoo.com.br](mailto:cleusa_bianchi@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Agronomia da UFSM, Avenida Roraima nº1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, Santa Maria, CEP 97105-900.

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura da canola tem despertado o interesse dos produtores da região noroeste do Rio Grande do Sul, principalmente pela certeza de compra dos grãos por empresas processadoras e pelos benefícios proporcionados ao sistema de sucessão e rotação de culturas.

Para a recomendação de práticas de manejo mais eficientes é necessário conhecer o comportamento desta espécie verificando sua adaptação aos distintos ambientes de cultivo para possibilitar maiores rendimento de grãos. O ciclo da representa caráter de extrema importância, pois tem relação direta com a produção. Geralmente a fase vegetativa longa contribui para aumentar as reservas de fotoassimilados que poderão ser translocados para o enchimento de grãos. Já, uma fase reprodutiva maior, pode incrementar o tempo de translocação de fotoassimilados para o enchimento de grãos (STRECK et al., 2006).

Com isso, o objetivo do estudo foi verificar os reflexos do arranjo de plantas sobre os caracteres de adaptação e de produção em canola e elucidar se o efeito de soma térmica pode representar parâmetro eficiente na estimativa de indução ao florescimento nesta espécie.

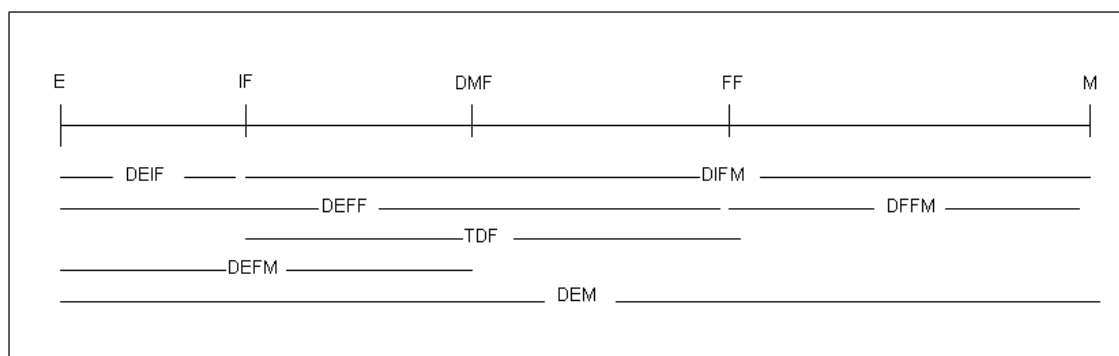
### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido um experimento no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural, pertencente à Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (IRDeR/DEAg/UNIJUÍ), localizado no município de Augusto Pestana, Estado do Rio Grande do Sul (28° 26' 30,26" S, 54° 00' 58,31" W e altitude média de 298 m). O solo da área experimental é classificado com Podzólico Vermelho Distroférico típico (EMBRAPA 1999). O clima é do tipo Cfa.

A cultura foi implantada em 22 de maio de 2008, em blocos ao acaso num esquema fatorial 2x3, considerando genótipo (Hyola 432 e Hyola 61) e espaçamento entre linhas (0,20, 0,40 e 0,60m). A densidade populacional utilizada foi de 40 plantas.m<sup>-2</sup>. A adubação foi realizada na semeadura na dose de 20kg ha<sup>-1</sup> de N,

20kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 15kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Foi realizada uma aplicação de nitrogênio em cobertura de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, no estágio fenológico V<sub>4</sub> (TOMM, 2007).

Durante o crescimento desenvolvimento foi analisado os caracteres adaptativos dias da emergência ao início da floração (DEIF), dias da emergência a floração média (DEFM), dias da emergência ao final da floração (DEFF), tempo de duração de floração (TDF), dias da emergência a maturação (DEM), dias do início da floração a maturação (DIFM) e dias do final da floração a maturação (DFFM), conforme Figura 1. Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de grãos.



**Figura 1.** Esquema representando a duração do ciclo e as diferentes datas analisadas.

Os dados meteorológicos de temperatura mínima e máxima foram obtidos na estação convencional, instalada a 500m da área do experimento. Foi realizado o cálculo da soma térmica diária (STd) e da soma térmica acumulada (ST) pelas equações:  $STd = T_m - T_b$  e  $ST = \sum STd$  (ARNOLD, 1960), em que  $T_m$  é a temperatura média diária e  $T_b$  é a temperatura base para a canola, ou seja,  $T_b = 5^\circ\text{C}$  (DALMAGO et al., 2007). Foi computada a soma térmica desde a emergência até o início da floração (STDEIF) e a soma térmica da emergência ao florescimento médio (STDEFM). Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de comparação de médias por Tukey e análise de correlação.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio									
		RG (kg.ha)	DEIF (dias)	DEFM (dias)	DEFF (dias)	TDF (dias)	DEM (dias)	DIFM (dias)	DFFM (dias)	ST DEIF (°C.dia)	ST DEFM (°C.dia)
Bloco	3	38949,66 <sup>ns</sup>	1,89 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	3,59 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>	4,33 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	224,42 <sup>ns</sup>	50,07 <sup>ns</sup>
Espaçamento (E)	2	81393,04 <sup>ns</sup>	27,54*	9,04*	0,16 <sup>ns</sup>	22,79*	10,66*	7,04 <sup>ns</sup>	8,16*	2654,76*	810,85*
Genótipo (G)	1	76840,16 <sup>ns</sup>	352,66*	442,04*	570,37*	35,04*	888,16*	112,66*	22,04*	33592,68*	51152,66*
E x G	2	48170,04 <sup>ns</sup>	9,04 <sup>ns</sup>	4,04 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>	3,79 <sup>ns</sup>	10,66 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	7,16 <sup>ns</sup>	1265,42 <sup>ns</sup>	394,47 <sup>ns</sup>
Erro	15	37136,4	1,85	0,24	0,14	3,53	0,10	3,36	0,14	211,95	35,68
Total	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média Geral	--	904,66	60,83	87,29	113,20	52,20	145,91	85,16	32,95	606,07	903,85
CV (%)	--	21,30	2,23	0,56	0,33	3,59	0,21	2,15	1,14	2,40	0,66
Valor máximo	--	1360	66	92	119	57	152	90	35	654	953
Valor mínimo	--	613	55	82	108	45	138	77	30	547	848
Desvio padrão	--	21,30	2,23	0,56	0,33	3,59	0,21	2,15	1,14	2,40	0,66

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos não diferiu entre os tratamentos (Tabela 1),

evidenciando que na densidade empregada, fica a critério do produtor qual espaçamento a ser utilizado em função do maquinário disponível das culturas sucessoras/antecessoras.

**Tabela 1.** Resumo da análise da variância dos distintos caracteres mensurados em canola. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ. 2008.

(E)= espaçamento; (G)= genótipo; (CV%)= coeficiente de variação em percentual; (\*)= significativo a

Genótipo	Médias									
	RG (kg.ha)	DEIF (dias)	DEFM (dias)	DEFF (dias)	TDF (dias)	DEM (dias)	DIFM (dias)	DFFM (dias)	ST DEIF (°C.dia)	ST DEFM (°C.dia)
Hyola 61	961,25a	64,66a	91,58a	118,08a	53,41a	152,00a	87,33a	33,91a	643,49a	950,01a
Hyola 432	848,08a	57,00b	83,00b	108,33b	51,00b	139,83b	83,00b	32,00b	568,66b	857,68b
Espaçamento										
0,20	1009,75a	59,25b	86,50b	113,12a	53,87a	145,25b	86,25a	32,37b	591,46b	896,50b
0,40	895,63a	60,37b	86,87b	113,12a	52,25a	145,25b	84,65a	32,37b	600,00b	899,72b
0,60	808,63a	62,87a	88,50a	113,37a	50,50b	147,25a	84,62a	34,12a	626,48a	915,32a

5% de probabilidade de erro; (<sup>ns</sup>)= não significativo a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de Tukey.

A cultivar Hyola 61 foi superior em todos os caracteres avaliados, exceto o rendimento de grãos (Tabela 2) em comparação ao híbrido Hyola 432 de ciclo mais reduzido.

**Tabela 2:** Análises de média para os caracteres avaliados em dois híbridos de canola para os fatores espaçamento x genótipo. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, 2008.

Algumas vezes, a opção pela cultivar de ciclo mais curto é favorecida. Isso ocorre em razão de possíveis perdas que podem acontecer em função da espécie ficar por mais tempo sujeitas a moléstias e pragas, além de liberar a área mais cedo para o cultivo de verão. Em arroz LOPES et al. (2005) mostraram que houve tendência de redução da fase vegetativa (emergência-floração) pela modificação do arranjo de plantas, contribuindo para maiores rendimentos de grão nesta espécie.

Em relação aos espaçamentos (Tabela 2), é possível constatar que em sua redução, houve tendência de indução ao florescimento (início) antecipado, quando comparado ao espaçamento de 0,60m.

Isso levanta a hipótese que, em condições de menores espaçamentos, as plantas ficam sujeitas as menores variações de temperatura o que contribui para um acúmulo térmico antecipado quando comparado ao espaçamento de 0,60, onde as trocas de calor ocorrem com maior rapidez em função do maior espaço existente entre as linhas, proporcionando um aquecimento e resfriamento do ar em maior velocidade.

Na análise de correlação (Tabela 3) é possível constatar a presença de correlação significativa e positiva para vários caracteres de interesse agrônômico, tais como, RG x DIFM e RG x TDF e RG x DIFM, indicando que a fase que vai desde o início do florescimento até o enchimento de grãos, tem grande importância para o rendimento de grãos em canola, evidenciando que o incremento de tende a elevar o comportamento do outro. Para a STDIFM, a correlação foi altamente significativa com os DEIF e DEFM demonstrando que o início do florescimento pode ser creditado a uma valor médio de temperatura acumulado (ST), permitindo o uso da metodologia da soma térmica para a previsão de épocas de florescimento nos

genótipos avaliados. Assim, a soma térmica é um parâmetro de extrema relevância para a redução de riscos climáticos, uma vez que o conhecimento das exigências térmicas de uma cultura contribui para a previsão da duração do ciclo da planta (BARBANO et al., 2001).

**Tabela 3.** Análise de correlação entre o rendimento e demais caracteres adaptativos em canola. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ. 2008.

	RG	DEIF	DEFM	DEFF	TDF	DEM	DIFM	DFFM	ST DEIF	STD FFM
RG	1	0,08	0,20	0,28	0,46*	0,24	0,46*	0,08	0,08	0,21
DEIF		1	0,96*	0,88*	0,02	0,93*	0,47	0,84	0,99*	0,95*
DEFM			1	0,97*	0,29	0,99*	0,68*	0,78*	0,95*	0,99*
DFFM				1	0,46*	0,99*	0,76*	0,64*	0,87*	0,97*
TDF					1	0,35*	0,85*	-0,08	0,002	0,30
DEM						1	0,73*	0,77*	0,92*	0,99*
DIFM							1	0,45*	0,46*	0,68*
DFFM								1	0,85*	0,77*
STDEIF									1	0,95*
STDFFM										1

RG= rendimento de grãos, DEIF= dias da emergência ao início da floração, DEFM= dias da emergência a floração média, DEFF= dias da emergência ao final da floração; TDF= Tempo de duração da floração, DEM= dias da emergência a maturação, DIFM= dias do início da floração a maturação, DFFM= dias do final da floração a maturação, STDEIF= soma térmica da emergência ao início da floração e STDEFM= soma térmica da emergência a floração média. \*Significativo a 5% de probabilidade.

#### 4. CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa no rendimento de grãos dos híbridos de canola cultivados em diferentes espaçamentos. O uso da soma térmica pode ser uma ferramenta para previsão de data do início do florescimento nesta cultura.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOLD, C.Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences**, Boston, v.76, p.682-692, 1960.
- BARBANO, M.T. et. al. Temperatura-base e acúmulo térmico no subperíodo semeadura-florescimento masculino em cultivares de milho no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n.2, p.261-268, 2001.
- DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R. da; PIRES, J. L. F.; TOMM, G. O.; PASINATO, A.; LUERSEN, I.; FANTON, G. Aclimação e intensidade de geada em canola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- STRECK, N A et al. Duração do ciclo de desenvolvimento de cultivares de arroz em

função da emissão de folhas no colmo principal. **Ciência Rural**. v.36, n.4, p. 1086-1093. 2006

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 32 p. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p\\_sp03\\_2007.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf). Acesso em: 10 mai. de 2008.