

CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS DOS TRIGOS SUL-BRASILEIROS¹

FERNANDO SILVEIRA DA MOTA² e CLARA OLIVEIRA GOEDERT³

Sínpse

Em 1967 foram realizados ensaios em Pelotas, Rio Grande do Sul, com a finalidade de caracterizar bioclimaticamente os trigos semeados no sul do Brasil. Compararam-se os comportamentos de semeaduras quinzenais de 50 variedades e linhagens, entre abril e setembro, mediante o Índice Heliotérmico de Geslin. Determinaram-se quatro diferentes grupos bioclimáticos de trigo, que foram designados como superprecoces, precoces, intermediários e tardios. Os trigos superprecoces são indiferentes ao comprimento do dia, não necessitam frio e portanto não reagem à vernalização, e, além disso, requerem temperaturas relativamente altas no subperíodo encanamento-espigamento. Os trigos precoces reagem à vernalização, possuindo, portanto, certa exigência em frio, que embora pequena, devem satisfazer para desenvolver-se normalmente; são indiferentes ao comprimento do dia e aceleram o seu ciclo vegetativo com as temperaturas crescentes. Os trigos intermediários não necessitam frio, mas exigem um determinado umbral fotoperiódico para espigar, requerendo temperaturas relativamente altas no subperíodo encanamento-espigamento e são de ciclo médio. Os trigos tardios não exigem frio, mas necessitam de dias longos para espigar, reagindo, também, às temperaturas crescentes. Comparando as características bioclimáticas dos diversos grupos com as disponibilidades climáticas do Rio Grande do Sul concluiu-se que a época de semeadura mais indicada para os trigos superprecoces, precoces, intermediários e tardios são respectivamente agosto, maio-junho-julho, fim de julho início de agosto e maio-junho-julho. Conforme a região, a ocasião ótima para o plantio será o início, meio ou fim do período indicado. Os trigos superprecoces e intermediários são considerados como os mais indicados para as condições climáticas do Rio Grande do Sul, uma vez que não necessitam frio e espigam em uma época do ano em que o balanço hídrico é menos favorável para as duas principais doenças da região: septoriose e fusariose. São feitas, ainda, considerações sobre as disponibilidades climáticas de outras regiões do Brasil, face às características bioclimáticas dos diferentes grupos.

INTRODUÇÃO

Desde 1960 a Seção de Climatologia Agrícola do IPEAS vem realizando ensaios para caracterizar bioclimaticamente os trigos criados para o sul do Brasil, ou introduzidos para aclimação.

Os primeiros resultados foram publicados por Pascale e Mota (1966).

O contínuo trabalho de melhoramento genético vem criando novos trigos e agora apresentamos as características bioclimáticas destas novas variedades e linhagens.

O propósito deste estudo é determinar quais os trigos que se adaptam ao ambiente climático e compro-

var se eles são atualmente semeados nas épocas adequadas e segundo suas exigências e tolerâncias climáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Adotou-se um método experimental que tem sido eficiente em investigações de Bioclimatologia Agrícola. Consiste na realização de semeaduras contínuas, desde uma época muito anterior até uma muito posterior à que se considera normal para a espécie.

A finalidade é ter-se em um mesmo solo a reação do vegetal ante os diferentes complexos ambientais resultantes das diferentes épocas em que se realizam as semeaduras. Efetuaram-se semeaduras quinzenais desde abril até setembro. Compreende-se perfeitamente que a primeira semeadura esteve sujeita, entre outras variáveis climáticas, a comprimentos do dia e temperaturas em diminuição até muito avançado seu desenvolvimento, ao passo que as últimas da série, o estiveram a comprimentos do dia e temperaturas em contínuo aumento. As semeaduras restantes supor-

¹ Recebido em 12 de novembro de 1968 e aceito para publicação em 4 de dezembro de 1968.

Boletim Técnico n.º 61 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

² Eng.º Agrônomo, M.Sc., Técnico da Seção de Climatologia Agrícola do IPEAS, Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul, Pelotas, Rio Grande do Sul.

³ Eng.º Agrônomo Chefe da Seção de Climatologia Agrícola do IPEAS, Caixa Postal E, Pelotas, Rio Grande do Sul.

tam toda uma gama de condições climáticas intermediárias.

Adicionaram-se ao ensaio sementeiras de material vernalizado a partir de julho.

Finalmente, a interpretação dos resultados foi feita utilizando-se o Índice Heliotérmico de Geslin (1944), que tem provado a sua utilidade como índice bioclimático pelos resultados obtidos na classificação de variedades de trigo, aveia, cevada e centeio (Pascale & Damário 1954, 1960).

As observações fenológicas, registradas e necessárias para a aplicação do Índice Heliotérmico de Geslin foram: emergência, encanamento (pela observação macroscópica do primórdio floral ou visualização da gema floral por corte do perfilho ao nível do solo) e espigamento.

Calculou-se o Índice Heliotérmico de Geslin para os subperíodos emergência-encanamento, encanamento-espigamento e emergência-espigamento, multiplicando a soma de temperaturas médias diárias, método direto*, de cada subperíodo, pelo comprimento médio do dia no mesmo lapso e dividindo por 100. Os valores foram levados a gráficos e da comparação das curvas resultantes se obtiveram as con-

* Método direto de soma de temperatura é aquele em que as temperaturas médias diárias são consideradas em seu valor original sem qualquer transformação ou adição.

clusões que se indicam. A melhor época de semeadura corresponde ao período em que há estabilização no valor do Índice Heliotérmico de Geslin (Arlery 1954).

RESULTADOS

Os dados fenológicos dos trigos considerados típicos de cada grupo bioclimático figuram nos Quadros 1 a 4.

No Quadro 5 estão relacionados os trigos estudados, de acordo com o grupo bioclimático a que pertencem:

Os trigos brasileiros estudados podem classificar-se em quatro grupos bioclimáticos, de acordo com o seu comportamento ante a duração do dia, as temperaturas e a resposta à vernalização.

As curvas formadas pelos Índices Heliotérmicos de Geslin dos diferentes subperíodos das sementeiras contínuas do ensaio, fornecem os elementos necessários para caracterizar bioclimaticamente os diferentes grupos varietais.

Grupo superprecoce. Trigos muito precoces, com indiferença ao comprimento do dia; não necessitam de frio; requerem temperaturas relativamente altas no subperíodo encanamento-espigamento. A época de semeadura mais indicada é no mês de agosto. Linhagem típica: Pel A-506-62.

QUADRO 1. Dados fenológicos e índices heliotérmicos das sementeiras contínuas da linhagem Pel A-506-62 (Pelotas, 1967)

Datas de semeadura	Subperíodos											
	Emergência — Encanamento (Primórdio)					Encanamento (Primórdio) — Espigamento				Emergência — Espigamento		
	Início da emer- gência	Início do encana- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Início do espiga- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Soma de tempera- turas	Duração ^a média do dia	I.H.
14-4	19-4	17-5	500,1	10,7	54	26-6	556,8	10,2	57	1 035,4	10,5	190
29-4	3-5	8-6	624,5	10,4	65	26-7	506,6	10,1	60	1 213,1	10,3	125
15-5	19-5	30-6	567,1	10,1	57	15-8	639,8	10,4	67	1 193,9	10,3	123
29-5	4-6	14-7	458,5	10,1	41	25-8	620,2	10,7	66	1 066,5	10,4	111
16-6	20-6	26-7	484,6	10,2	49	5-9	625,4	11,0	69	1 053,6	10,6	116
3-7 T ^a	7-7	10-8	490,2	10,4	51	25-9	729,8	11,4	83	1 203,0	10,9	131
V ^b	7-7	8-8	458,1	10,4	48	24-9	744,3	11,4	85	1 184,7	10,9	129
17-7 T	21-7	27-8	551,2	10,8	60	23-9	554,6	11,7	65	1 081,6	11,3	122
V	21-7	26-8	527,0	10,7	56	20-9	572,9	11,7	67	1 081,6	11,2	121
31-7 T	4-8	12-9	600,6	11,2	67	12-10	576,0	12,2	70	1 160,5	11,7	136
V	4-8	10-9	566,9	11,4	65	10-10	568,8	12,2	69	1 120,2	11,3	132
15-8 T	20-8	18-9	473,6	11,5	54	23-10	677,7	12,5	85	1 134,8	12,0	136
V	20-8	18-9	473,6	11,5	54	22-10	658,4	12,5	82	1 113,5	12,0	134
31-8 T	4-9	6-10	568,4	12,0	68	30-10	489,3	12,9	63	1 038,3	12,5	130
V	4-9	6-10	568,4	12,0	68	30-10	489,3	12,9	63	1 036,3	12,5	130
15-9 T	18-9	16-10	553,6	12,4	69	11-11	529,3	13,2	70	1 063,3	12,8	136
V	18-9	16-10	553,6	12,4	69	11-11	529,3	13,2	70	1 063,3	12,8	136

^a Testemunha.

^b Vernalizado.

QUADRO 2. *Dados fenológicos e índices heliotérmicos das semeaduras contínuas da variedade IAS - 20 - Iassul (Pelotas, 1967)*

Datas de semeadura	Subperíodos											
	Emergência — Encanamento (Primórdio)					Encanamento (Primórdio) — Espigamento				Emergência — Espigamento		
	Início da emer- gência	Início do encana- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Início do espiga- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.
14-4	19-4	19-5	538,3	10,7	58	19-7	817,1	10,2	83	1 338,8	10,5	141
29-4	3-5	8-6	624,5	10,4	65	10-8	813,2	10,3	84	1 429,7	10,4	149
15-5	19-5	30-6	567,1	10,1	57	21-8	727,4	10,5	76	1 281,5	10,3	132
29-5	4-6	14-7	458,5	10,1	46	29-8	689,7	10,7	74	1 136,0	10,4	118
15-6	20-6	26-7	484,6	10,2	49	9-9	679,9	11,0	75	1 148,1	10,6	122
3-7	7-7	11-8	504,3	10,4	52	24-9	694,5	11,3	78	1 184,7	10,9	129
3-7	7-7	11-8	504,3	10,4	52	18-9	596,4	11,3	71	1 086,6	10,9	118
17-7 T ^a	21-7	1-9	621,5	10,8	67	5-10	595,4	11,9	71	1 202,3	11,4	137
V ^b	21-7	30-8	592,2	10,8	64	2-10	565,3	11,9	67	1 143,5	11,4	130
31-7 T	4-8	13-9	512,4	11,2	69	18-10	678,0	12,4	84	1 278,6	11,8	151
V	4-8	12-9	600,6	11,2	67	18-10	694,1	12,4	86	1 278,6	11,8	151
15-8 T	20-8	22-9	535,3	11,5	62	30-10	756,6	12,7	96	1 274,7	12,1	154
V	20-8	22-9	535,3	11,5	62	30-10	756,6	12,7	96	1 274,7	12,1	154
31-8 T	4-9	2-10	448,2	11,9	58	8-11	749,4	13,0	97	1 216,2	12,5	152
V	4-9	2-10	448,2	11,9	58	3-11	646,7	12,9	83	1 112,5	12,4	138
15-9 T	18-9	19-10	610,9	12,5	76	20-11	656,4	13,4	88	1 250,6	13,0	163
V	18-9	19-10	610,9	12,5	76	20-11	656,4	13,4	88	1 250,6	13,0	163

^a Testemunha.
^b Vernalizado.

QUADRO 3. *Dados fenológicos e índices heliotérmicos das semeaduras contínuas da variedade IAS - 50 - Alvorada (Pelotas, 1967)*

Datas de semeadura	Subperíodos											
	Emergência — Encanamento (Primórdio)					Encanamento (Primórdio) — Espigamento				Emergência — Espigamento		
	Início da emer- gência	Início do encana- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Início do espiga- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.
14-4	19-4	18-5	521,7	10,7	56	10-7	707,3	10,1	71	1 207,9	10,4	126
29-4	3-5	8-6	624,5	10,4	65	31-7	670,4	10,2	68	1 286,9	10,3	133
15-5	19-5	6-7	635,6	10,1	64	29-8	787,7	10,8	85	1 409,9	10,5	148
29-5	4-6	18-7	526,8	10,1	53	16-9	905,2	11,0	100	1 413,9	10,6	150
15-6	20-6	29-7	533,1	10,3	54	23-9	856,0	11,2	96	1 377,7	10,7	147
3-7 T ^a	7-7	15-8	558,3	10,5	59	16-10	1 076,4	11,8	127	1 623,7	11,2	182
V ^b	7-7	15-8	558,3	10,5	59	16-10	1 076,4	11,8	127	1 623,7	11,2	182
17-7 T	21-7	1-9	621,5	10,5	67	18-10	861,3	12,1	104	1 468,2	11,5	169
V	21-7	29-8	578,2	10,8	62	16-10	864,4	12,0	104	1 427,6	11,4	163
31-7 T	4-8	13-9	612,4	11,2	69	27-10	845,2	12,4	105	1 445,8	11,8	171
V	4-8	12-9	600,6	11,1	67	24-10	798,9	12,4	99	1 383,4	11,8	163
15-8 T	20-8	25-9	590,0	11,6	68	10-11	930,9	12,9	120	1 502,6	12,2	183
V	20-8	25-9	590,0	11,6	68	10-11	930,9	12,9	120	1 502,6	12,2	183
31-8 T	4-9	2-10	488,2	12,0	59	10-11	798,4	13,0	104	1 264,2	12,5	158
V	4-9	2-10	488,2	12,0	59	10-11	798,4	13,0	104	1 264,2	12,5	158
15-9 T	18-9	18-10	594,2	13,3	79	17-11	608,9	13,3	81	1 183,6	13,3	157
V	18-9	18-10	594,2	13,3	79	19-11	653,1	13,3	81	1 227,8	13,3	163

^a Testemunha.
^b Vernalizado.

QUADRO 4. Dados fenológicos e índices heliotérmicos das semeaduras contínuas da variedade Toropi (S. 1) (Pelotas, 1967).

Datas de semeadura	Subperíodos											
	Emergência — Encanamento (Primórdio)					Encanamento (Primórdio) — Espigamento					Emergência — Espigamento	
	Início da emer- gência	Início do encana- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Início do espiga- mento	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.	Soma de tempera- turas	Duração média do dia	I.H.
14-4	19-4	28-5	608,7	10,6	65	21-8	1 214,2	10,3	125	1 803,2	10,5	189
20-4	3-5	10-6	143,7	10,4	67	28-8	1 062,6	10,4	111	1 698,8	10,4	177
15-5	19-5	30-6	507,1	10,1	57	25-9	1 234,5	10,9	140	1 838,6	10,5	193
20-5	4-6	14-7	458,5	10,1	46	2-10	1 285,0	11,2	141	1 701,3	10,7	182
15-6	20-6	29-7	533,1	10,2	54	27-9	933,3	11,3	105	1 453,0	10,3	157
3-7 T ^a	7-7	11-8	504,3	10,4	52	14-10	1 096,3	11,8	129	1 586,5	11,1	176
V ^b	7-7	11-8	504,3	10,4	52	14-10	1 096,3	11,8	129	1 586,5	11,1	176
17-7 T	21-7	30-8	592,2	10,8	64	10-10	731,6	12,0	83	1 309,8	11,4	149
V	21-7	30-8	592,2	10,8	64	6-10	645,5	11,9	77	1 223,7	11,4	140
31-7 T	4-8	13-9	612,4	11,2	69	27-10	845,2	12,5	106	1 445,8	11,9	172
V	4-8	13-9	612,4	11,2	69	20-10	709,2	12,4	88	1 309,8	11,8	155
15-8 T	20-8	22-9	535,3	11,5	62	4-11	852,6	12,8	109	1 370,7	12,2	167
V	20-8	22-9	535,3	11,5	62	4-11	852,6	12,8	109	1 370,7	12,2	167
31-8 T	4-9	2-10	488,2	11,9	58	14-11	875,1	12,1	115	1 340,9	12,5	168
V	4-9	2-10	488,2	11,9	58	14-11	875,1	13,1	115	1 340,9	12,5	168
15-9 T	13-9	20-10	625,4	12,5	78	28-11	768,5	13,5	104	1 379,4	13,0	179
V	13-9	20-10	610,9	12,5	76	25-11	755,5	13,4	103	1 359,7	13,0	177

^a Testemunha.

^b Vernalizado.

QUADRO 5. Grupos bioclimáticos dos trigos sul-brasileiros

Variedades e Linhagens			
Grupo I (Superprecoce)	Grupo II (Precoce)	Grupo III (Intermediário)	Grupo IV (Tardio)
Pel A-506-62	Frontana	IAS 50-Alvorada	IAS C 45 — V. Velha
Pel A-509-64	Prelúdio	IAS 51-Altatros	Patriarca
IAS 49 — Pioneiro*	Carazinho		IAS-C 46 — Curitiba
S — 31*	Trapeano		IAS-C 47 — Floresta
	IAS 32 — Sudeste		IAS-C 48 — Guarapu-
	IAS 16 — Cruz Alta		Toropi (S. 1)
	IAS 30 — São Sepé		IAS 8 — Piratini
	IAS 22 — Tibagi		IAS 14 — Contestado
	Cotiporã (C3)		Colômbias
	Girú (S3)		Fortaleza
	Nova Prata (C2)		Trintani
	IAS 29 — Nortista		Camacrânia
	IAS 20 — Iassul		Trintecino
	IAS 36 — Jaran		IAS 39
	IAS 28 — Ijuí		PF 11-1000/62
	B — 4		PF 11 — 121/62
	IAS 13 — Passo Fundo		
	IAS 3 — São Borja		
	IAS 24		
	S — 8		
	IAS 41		
	IAS 27 — Itapeva		
	PF 11-1001-62		
	IAS 43		
	C — 17*		
	S — 12*		
	Pel A 407-61*		
	Pel 11319-61*		

* Variedades de transição entre os Grupos I e II.

QUADRO 6. Normais climáticas (1951-1967) e médias de 1967. Pelotas, Rio Grande do Sul

Meses	Latitude: 31° 45' S.		Longitude: 52° 21' W. Grw.		Comprimento do dia (h)
	Elemento climático				
	Temperatura do ar (°C) Normais 1967		Precipitação (mm) Normais 1967		
Janeiro	23,4	23,3	101,2	83,4	13,9
Fevereiro	23,3	22,8	91,8	150,4	13,2
Março	22,0	20,4	115,0	81,4	12,2
Abril	18,4	18,4	84,4	22,1	11,2
Mai	15,6	18,3	72,0	113,6	10,4
Junho	13,2	11,3	101,5	126,1	10,0
Julho	12,8	13,3	113,3	91,9	10,2
Agosto	13,9	14,7	135,0	174,1	10,9
Setembro	15,3	16,5	148,5	148,4	11,3
Outubro	17,9	19,7	113,7	163,7	12,8
Novembro	20,1	20,9	75,3	53,8	13,7
Dezembro	22,2	23,6	74,2	53,0	14,2
Ano	18,3	18,6	1 226,0	1 261,0	—

Os valores mais baixos do Índice Heliotérmico de Geslin nas semeaduras outonais⁸ e primaveris do que nas invernaes, evidencia a necessidade de temperaturas relativamente altas no período encanamento-espigamento. Os valores mais baixos do Índice Heliotérmico de Geslin de algumas semeaduras vernalizadas, não são suficientes para mostrar uma diferença gráfica visível no traçado das curvas do I.H. o que está a mostrar a sua nula reação à vernalização (Fig. 1).

Grupo precoce. Trigos precoces, com diferença ao comprimento do dia; reagem à vernalização e necessitam, portanto, certa dose de frio; respondem às temperaturas crescentes. Época de plantio mais conveniente: maio, junho ou julho, conforme a região. Linhagem típica: IAS 20 - Iassul.

A iniciação em valores baixos de I.H. no subperíodo nascimento-espigamento para as semeaduras outonais está indicando uma marcante precocidade pois o desenvolvimento se produz mesmo com os dias curtos de inverno e temperaturas em diminuição. Para o caso de Iassul, variedade que consideramos típica (Fig. 2), as semeaduras dos meses de abril e maio espigaram quando o comprimento do dia não havia chegado a 12 horas de duração e com temperaturas médias de 13,5°C para o mês de espigamento.

A medida que se avançou nas semeaduras, o ciclo se fez cada vez mais curto, sendo isto um indicio evidente da reação destes trigos às temperaturas crescentes.

Entretanto, apesar da reação favorável às temperaturas crescentes, os trigos deste grupo possuem uma exigência em baixas temperaturas que se deve ter

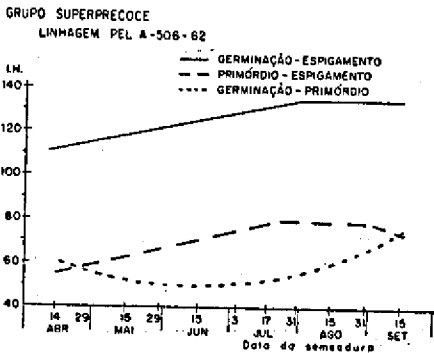


FIG. 1. Fenologia dos trigos do grupo superprecoce.

⁸ Outono, inverno, primavera e verão referem-se, respectivamente, aos meses de março a maio, junho a agosto, setembro a novembro e dezembro a fevereiro. As normais climáticas da região onde os ensaios foram realizados, bem como os dados relativos a 1967, figuram no Quadro 6.

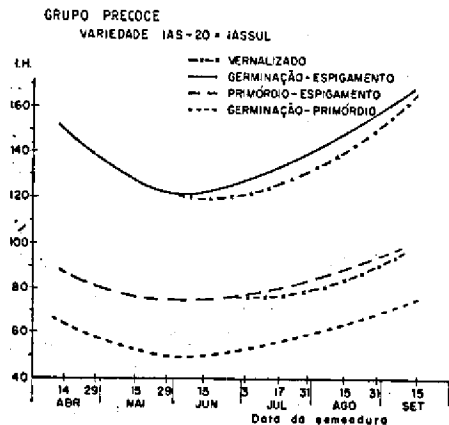


FIG. 2. Fenologia dos trigos do grupo precoce.

muito em conta, porque sua precocidade é ainda maior quando tal exigência é satisfeita e, principalmente, porque a falta deste fator climático determinará a insatisfação de uma necessidade que tem marcada influência no rendimento.

As sementeiras de material vernalizado mostraram a exigência mencionada, que se manifestou por uma maior precocidade no espigamento e por índices heliotérmicos mais baixos, como se observa na Fig. 2. Entretanto, em algumas variedades a ação positiva da temperatura foi tão marcante que, nas sementeiras tardias, o efeito vernalizante foi superado e as parcelas tratadas não demonstraram precocidade sobre o material testemunha.

O avanço no espigamento das parcelas vernalizadas foi, aproximadamente, de cinco dias para as épocas mais críticas.

A curva de I.H. do subperíodo nascimento-encanamento, que é o que antecede o estado reprodutivo, mostra novamente a precocidade destes trigos, sua reação às temperaturas crescentes e sua exigência por certa quantidade de baixas temperaturas nesta etapa do ciclo vegetativo. Porém, tal precocidade não poderia manifestar-se se, conjuntamente ao comportamento favorável ante as temperaturas atuantes, não sucedesse adequada reação ao comprimento do dia. A este respeito deve-se dizer que os trigos deste grupo possuem uma marcante tolerância a qualquer comprimento do dia, que quase se pode chamar de indiferença. Com efeito, qualquer que tenha sido o momento em que produziu o espigamento, dias curtos inverniais ou compridos de primavera avançada, não se observou uma deficiência evidente na expressão da etapa reprodutiva.

Grupo intermediário. Trigos de ciclo médio, que necessitam dias longos para espigar; não necessitam frio; requerem temperaturas altas no subperíodo encanamento-espigamento. A época de sementeira mais indicada é fim de julho ou início de agosto. Variedade típica: IAS 50 - Alvorada.

As características deste grupo são semelhantes às dos trigos superprecoces. Os valores mais elevados do I.H., no subperíodo encanamento-espigamento indica que estes trigos necessitam de dias relativamente longos para espigar (Fig. 3).

Grupo tardio. Trigos tardios, que exigem dias longos para espigar; não necessitam frio; reagem às temperaturas crescentes. Épocas de plantio mais indicadas: maio, junho ou julho, conforme a região. Variedade típica: Toropi (S-1).

Possuem Índices Heliotérmicos altos no começo da curva no subperíodo encanamento-espigamento, de-

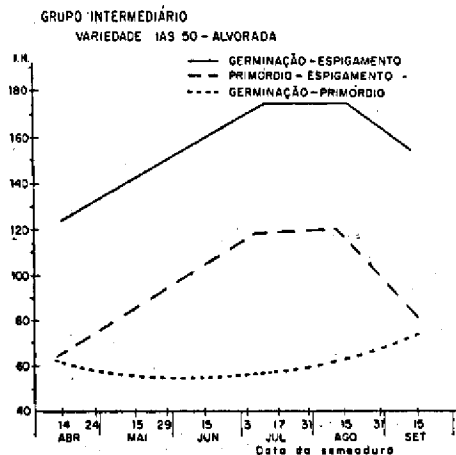


FIG. 3. Fenologia dos trigos do grupo intermediário.

vido a uma necessidade em dias relativamente maiores que os demais trigos estudados para poder expressar a etapa reprodutiva.

Que a exigência se encontra no comprimento do dia e não em outro fator climático é provado pelo fato de que o encanamento se cumpre precocemente, em algumas variedades tanto como nos precoces, e por não reagirem à vernalização.

Então, se exigem poucas somas térmicas para espigar e esta fase não é acelerada pela vernalização, a expressão do desenvolvimento se atrasa devido a outro fator climático determinante, o comprimento do dia. As curvas de Índice Heliotérmico para os distintos subperíodos assim o demonstram (Fig. 4).

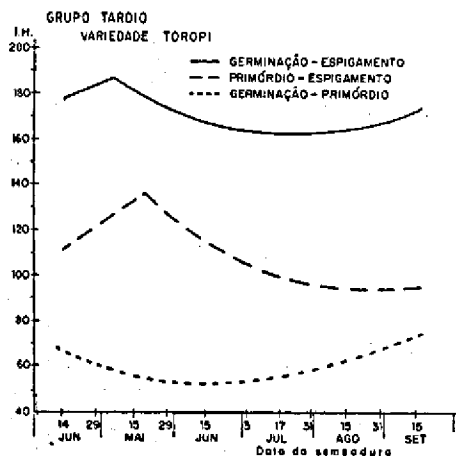


FIG. 4. Fenologia dos trigos do grupo tardio.

Analisando-se o comportamento de Toropi, encontram-se todas as características dos trigos tardios bra-

sileiros. Em primeiro lugar, o encanamento se produz sem a necessidade de suportar baixas temperaturas, o que se põe de manifesto pela curva de I.H. do subperíodo nascimento-encanamento, que mantém uma sensível horizontalidade, e pela nula ou escassa reação à vernalização (o pequeno avanço no encanamento e espigamento de algumas sementeiras vernalizadas, na maioria das variedades, não é suficiente para mostrar uma diferença gráfica visível no traçado das curvas de I.H.). Além disso, quando as temperaturas foram favoráveis nas sementeiras outonais, a gema floral diferenciou-se rapidamente e a parcela estava em condições para espigar. A partir deste momento começaram a jogar fatores climáticos que determinam o espigamento e que são evidenciados pela curva de I.H. do subperíodo encanamento-espigamento. Aqui fica clara a necessidade em dias relativamente longos, pelos valores elevados de I.H. em que começa a curva, já que a temperatura não teve influência como sucedeu nas mesmas épocas de sementeira dos trigos precoces. O crescente comprimento do dia para as sementeiras sucessivas determinou um espigamento cada vez mais precoce, também manifestado pelos Índices Heliotérmicos de menor valor.

A curva de I.H. para o subperíodo total nascimento-espigamento é o resultado do que foi dito anteriormente para os dois subperíodos que o integram. IAS 14 pode representar a variedade de ligação com o grupo dos trigos precoces e integrar um tipo intermediário, junto a São Borja e IAS 13, diferenciável destas por uma maior exigência no comprimento do dia para espigar e uma menor necessidade de baixas temperaturas para desenvolver-se. Não se deve esquecer, e estima-se que não é redundância tornar a repetir, que as características climáticas determinam os tipos de trigo. No Hemisfério Norte, com invernos definitivamente frios, é possível encontrar trigos de sementeira outonal e trigos de sementeira primaveril, ambos com características bioclimáticas bem definidas. Ao contrário, no Hemisfério Sul, e especialmente no Brasil, no limite superior térmico invernal para a cultura do trigo, praticamente não existe interrupção do crescimento por baixas temperaturas, sendo possível utilizar variedades que, através de um longo período de sementeiras, aproveitam as condições favoráveis de crescimento e diferentes combinações de fatores climáticos para o desenvolvimento, segundo a data de sementeira. Devido a isso, os trigos sul-americanos têm uma gama de exigências que são satisfeitas pelas diferentes combinações climáticas possíveis de encontrar no lugar onde foram obtidos fitotécnicamente.

Dissemos, no início, que os trigos tardios brasileiros exigem pouco ou nada de frio. Entre os que necessitam dele, se encontram em ordem decrescente: II. 40-33-23, Trintecinco, Colônias e Fortaleza, embora em um nível inferior aos dos trigos precoces, já que a reação à vernalização foi só na ordem de dois ou três dias de avanço no desenvolvimento das parcelas tratadas em algumas datas de sementeiras críticas.

DISCUSSÃO

Dado que os trigos superprecoces e intermediários não necessitam de frio e que o seu espigamento, quando semeados na época mais conveniente, se dá em fins de outubro e novembro, quando o balanço hídrico é menos favorável às doenças, são eles os que melhores características bioclimáticas apresentam face às adversidades climáticas do Rio Grande do Sul. Especialmente no Planalto Médio, Missões e Vale do Uruguai, os trigos desses dois grupos podem escapar do excesso de chuva durante o espigamento quando semeados tarde (agosto). As condições climáticas do Planalto Gaúcho estão representadas no Quadro 7 por Passo Fundo. No sul do Rio Grande do Sul, onde o tipo de solo permitir um preparo adequado no inverno, a vantagem será idêntica.

Nas regiões mais elevadas do Rio Grande do Sul (Nordeste) e Santa Catarina e sul do Paraná, onde, de modo geral, a quantidade de chuva é maior na primavera e verão, os trigos dos grupos precoces e intermediários não apresentam tal vantagem na mesma grandeza. As condições climáticas da região de verões chuvosos de Santa Catarina e Paraná estão representadas no Quadro 7 por Curitiba e Guaçuva. No Norte do Paraná eles são úteis, pois as temperaturas mais altas que ocorrem nesta região são favoráveis a estes dois grupos bioclimáticos e não existe o inconveniente dos excessos de umidade, pois os mesmos podem ser semeados em março-abril e maio, e seu espigamento dá-se em regime de deficiência de chuva.

No Norte do Paraná, a deficiência de água durante o período de crescimento geralmente baixa o rendimento das variedades superprecoces que necessitam maior desenvolvimento de seu sistema vegetativo, o que só poderá ser obtido através da irrigação, na maioria dos anos.

Em 1968 foram semeadas variedades mexicanas no ensaio bioclimático em Pelotas. As observações indicam que as mesmas pertencem ao grupo superprecoce. Além do mais, parecem apresentar melhores características agrônômicas do que as linhagens brasileiras com elas aparentadas. Se assim for, a sua aclima-

QUADRO 7. Normais climáticas características de sub-regiões do sul do Brasil

Meses	Elemento climático								
	Passo Fundo, RS		Curitiba, SC		Guarapuava, PN		Londrina, PN		
	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)	Comprimento do dia (h)
Janeiro.	22,3	131,6	19,4	171,0	20,0	200,7	23,9	228	13,3
Fevereiro	21,8	127,5	19,1	136,3	19,7	130,9	23,5	191	12,4
Março.	20,8	120,4	18,2	141,1	19,0	139,0	22,4	93	12,2
Abril	17,8	121,5	15,8	117,4	16,8	116,2	20,8	138	11,6
Maió	14,6	163,5	12,8	124,4	14,9	136,1	17,0	129	11,0
Junho	12,9	190,8	11,3	155,9	12,8	167,4	16,0	80	10,7
Julho	12,7	139,2	10,9	99,0	12,2	76,4	16,9	71	10,9
Agosto	14,1	156,2	12,1	139,0	14,1	128,2	18,5	59	11,4
Setembro	15,2	185,6	13,3	166,5	14,7	153,7	20,3	99	12,0
Outubro	17,3	148,2	14,9	161,9	16,2	165,8	20,8	179	12,6
Novembro	19,5	116,8	16,8	135,0	18,1	160,9	23,1	111	13,2
Dezembro	21,5	130,5	18,6	136,7	19,6	153,9	23,0	172	13,6
Ano	17,6	1 731,5	15,3	1 684,8	16,4	1 728,5	20,5	1 550	—
Período	1913 — 1941		1911 — 1942		1911 — 1942		1954 — 1965		
Latitude	28°16 S		27°17 S		25°24 S		23°28 S		
Longitude	52°24 W		50°34 W		51°28 W		51°10 W. Crw.		

matação no Norte do Paraná e em algumas regiões de São Paulo, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais apresenta-se com boas perspectivas de sucesso. Os fatores principais a serem estudados serão a adubação nitrogenada e a irrigação. As condições climáticas do Norte do Paraná estão representadas no Quadro 7 por Londrina.

Em algumas zonas do Oeste do Paraná poderão ser usadas variedades superprecoces ou intermediárias, semeadas cedo (abril e maio); a maior adversidade climática nestas zonas é a das geadas extemporâneas que em certos anos podem prejudicar o trigo na época do espigamento; sendo o inverno e início de primavera relativamente secos, o perigo de fusariose e septoriose é menor.

Para tôdas as regiões, a resistência à ferrugem é imprescindível.

Outras doenças poderão constituir problemas mais ou menos sérios, dadas as características climáticas brasileiras: a resistência ao oídio, quando forem usados trigos superprecoces em altos níveis de fertilizantes nitrogenados, deverá ser levada muito em conta.

Nas regiões de primavera e verão chuvosos (Santa Catarina e sul do Paraná), a resistência à septoriose e fusariose é muito importante, pois nestas regiões a chance de escapar destas doenças pela escolha da época de plantio é muito menor.

Os trigos precoces apresentam dois inconvenientes, face às características climáticas da região: em pri-

meiro lugar, na maior parte da região tritícola, seu espigamento coincide com um período do ano (setembro-outubro) em que, freqüentemente, ocorrem excessos de chuvas e alta umidade relativa, favoráveis à septoriose e fusariose; em segundo, necessitam de frio que, dada à variabilidade climática da região, nem sempre ocorre, pois freqüentemente o inverno é quente.

Os trigos tardios, dado o seu ciclo demasiado longo, apresentam excesso de área foliar em virtude do longo período de crescimento vegetativo, o que vem em detrimento da produção de grãos, e dificilmente poderão ser usados com alto nível de fertilidade, sem o inconveniente do acamamento.

CONCLUSÕES

Os trigos brasileiros podem classificar-se quanto às suas características bioclimáticas em quatro grupos: superprecoces, precoces, intermediários e tardios (Fig. 5).

Os superprecoces não exigem frio, são indiferentes ao comprimento do dia e exigem temperaturas relativamente altas do encanamento ao espigamento.

Os precoces exigem certa quantidade de frio, são indiferentes ao comprimento do dia e respondem às temperaturas crescentes.

Os intermediários não exigem frio, requerem dias relativamente longos para espigar e exigem temperaturas relativamente altas no período encanamento-espigamento.

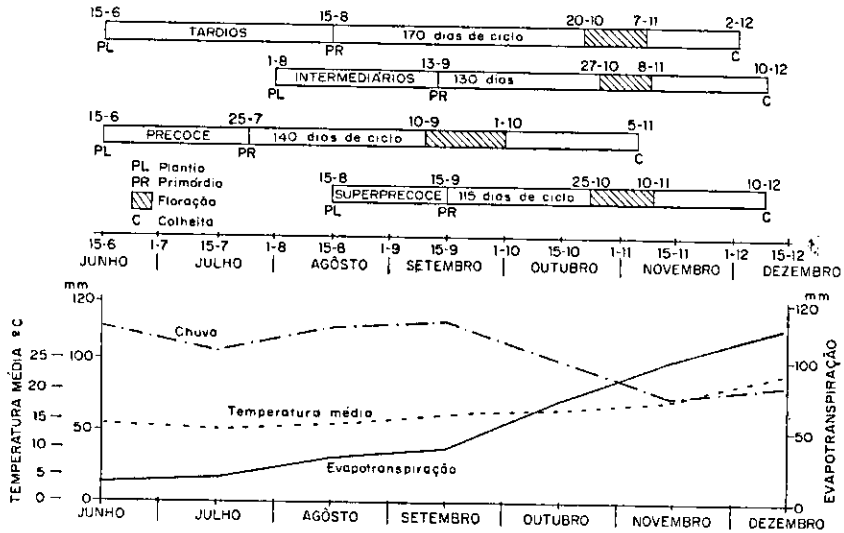


FIG. 5. Fenologia dos trigos brasileiros.

Os tardios exigem dias longos para espigar, não exigem frio e respondem às temperaturas crescentes.

Considera-se que os trigos superprecoce e intermediários podem apresentar grande vantagem para a maior parte da atual região tritícola uma vez que podem ser semeados tarde, escapando do regime de excesso de chuvas na época do espigamento. Para o norte do Paraná e Brasil tropical, os trigos superprecoce poderão resolver o problema da produção de trigo; nestas regiões, o fator mais importante a considerar será o da irrigação.

REFERÊNCIAS

Arley, M. 1954. *Éléments de météorologie agricole*. Direction de la Météorologie Nationale, Paris.
 Geslin, H. 1954. *Études des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du milieu (temperature et radiation solaire) contribution a l'étude du climat du blé* (Thèse). Impr. Nat., Paris.
 Pascale, A.J. & Damário, E.A. 1954. El índice heliotérmico aplicado a los trigos argentinos. *Meteoros*, Buenos Aires, 4(3):129-157.
 Pascale, A.J. & Damário, E.A. 1960. *Agroclimatic wheat crop types in the world*. II Int. Congr. Bioclimatology, London. 13 p. (Mimeo.)
 Pascale, A.J. & Mota, F.S. da 1966. Aspectos bioclimáticos da cultura do trigo no Rio Grande do Sul. *Pesq. agropec. bras.* 1:123-140.

BIOCLIMATIC CHARACTERISTICS OF WHEATS IN SOUTHERN BRAZIL

Abstract

Wheat trials were conducted at Pelotas, Rio Grande do Sul, from 1960 to 1967 to evaluate the bioclimatic characteristics of several commercial varieties and lines bred for use in southern Brazil.

Using the heliothermic index of Geslin for interpretation, the authors conclude that the wheat varieties being grown in the region fall into four bioclimatic types: super-early, early, intermediate and late. Each type has different requirements in regard to temperature and day-length.

To meet climatic adversities in the main wheat region, super-early and intermediate types are considered to have the most promise.