

Gilberto Rocca da CUNHA<sup>1,2,5</sup>, Pedro Luiz SCHEEREN<sup>2,5</sup>, Márcio SÓ E SILVA<sup>2</sup>, Léo de Jesus Antunes DEL DUCA<sup>2</sup>, Euclides MINELLA<sup>2,5</sup>, Aldemir PASINATO<sup>3</sup>, Márcia Barrocas MOREIRA<sup>3</sup> & Marcelo COLDEBELLA<sup>4</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A ampla variabilidade genética existente, em termos de respostas fenológicas às variáveis de ambiente, tem possibilitado o cultivo de trigo desde quase 60° de latitude Norte, no norte da Europa, até cerca de 40° de latitude Sul, nos extremos sul do Chile e da Argentina; na América do Sul. Esta vasta região, cruzando a linha do Equador, abrangendo desde locais próximos do nível do mar e com mais de 3000 m de altitude, demonstra a adaptação da espécie a regiões climaticamente muito diferentes no mundo.

O conhecimento das características bioclimáticas dos genótipos de trigo é fundamental no planejamento de cruzamentos em programas de melhoramento genético direcionados à criação de cultivares para ambientes específicos e/ou avaliar, previamente à realização de testes experimentais, as possibilidades de sucesso de determinadas cultivares nos mesmos.

Neste contexto, o presente trabalho reúne a informação disponível sobre estudos de caracterização bioclimática de trigos realizados no Brasil, dispersos em diferentes publicações, e os resultados de experimentos conduzidos com esta finalidade em 1999 e em 2000.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi elaborado a partir da compilação da informação publicada sobre estudos de caracterização bioclimática de trigos realizados no Brasil. Especificamente, os trabalhos de Pascale & Mota (1966), Mota & Goedert (1969), cujos experimentos foram realizados em Pelotas, RS (31° 45' S, 52° 21' W e 17 m de altitude), Wendt (1982) e Cunha et al. (1997); via experimentos conduzidos em Passo Fundo, RS (28° 15' S, 52° 24' W e 687 m de altitude), 1994 a 1996; além de ensaios executados com esta finalidade, em 1999 e em 2000, também em Passo Fundo.

Os referidos estudos de caracterização bioclimática de trigo; usaram a metodologia de sementeiras continuadas, entre abril e outubro, gerando informações para o traçado das curvas de Índice Heliotérmico de Geslin (IHG), conforme descrita por Pascale (1955).

Detalhes experimentais, envolvendo localização dos ensaios, datas de sementeira, tratamento de vernalização, práticas culturais etc., relacionados com informações de bioclimatologia de trigo já publicadas, podem ser encontrados nos trabalhos originais (Pascale & Mota, 1966; Mota & Goedert, 1969; Wendt, 1982 e Cunha et al., 1997).

Dois novos experimentos de caracterização bioclimática de trigos foram realizados na Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), em Passo Fundo, RS, em 1999 e 2000. Nestes experimentos, utilizou-se a mesma metodologia de sementeiras continuadas em dez épocas (abril a outubro, espaçadas ao redor de 15 dias), sem repetição, para o traçado das curvas de Índice Heliotérmico de Geslin (IHG).

Em cada época de sementeira, as parcelas foram dispostas, em blocos únicos, uma ao lado da outra. Para cada genótipo, as mesmas foram formadas por 2 linhas de plantas, cujas sementes foram submetidas ao tratamento de vernalização (0-2°C, durante o intervalo entre as sementeiras) e 2 linhas não vernalizadas, sendo as linhas de 3 m de comprimento e o espaçamento entre elas de 0,20 m. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo.

A classificação dos genótipos quanto ao seu grupo bioclimático foi feita com base nas respostas termofotoperiódicas, integradas no Índice Heliotérmico de Geslin (IHG), calculado para o subperíodo emergência-espigamento, considerando-se os tratamentos com e sem vernalização separadamente:

$$IHG = \sum_{i=1}^n \text{Temp. média (}^{\circ}\text{C)} \times \text{fotoperíodo médio (h)}/100$$

As curvas de IHG de cada genótipo foram comparadas com as curvas padrões de IHG dos distintos grupos bioclimáticos estabelecidos por Mota & Goedert (1969), Wendt (1982) e Cunha et al. (1997).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização bioclimática de trigos no Brasil começou com o estudo realizado por Pascale & Mota (1966), que enquadraram os trigos cultivados na época, no Rio Grande do Sul, em dois grupos bioclimáticos: semiprecoce e semitardio. Eles classificaram como trigos brasileiros semiprecozes, ordenados por precocidade decrescente: BH 546, Trapeano, Frontana, Prelúdio, Carazinho, IAS 13 e São Borja. Os trigos brasileiros do grupo semiprecoce apresentam ciclo curto, decorrente da resposta às temperaturas crescentes, indiferença ao comprimento do dia e requerem certa dose de frio nas primeiras etapas do seu desenvolvimento.

Os trigos incluídos no grupo semitardio por Pascale & Mota (1966) foram: IAS 14, Colônias, Trintecino, H 40-33-23, Fortaleza, Piratini, Trintani e Camacrânia. Este ordenamento corresponde, em termos aproximados, a uma crescente exigência em comprimento do dia para espigar. Os trigos semitardios brasileiros não requerem frio, até certo ponto, reagem às temperaturas crescentes e exigem fotoperíodos relativamente longos.

Em um segundo trabalho sobre bioclimatologia de trigos brasileiros, Mota & Goedert (1969) classificaram os trigos cultivados no sul do país em superprecoce, precoce, intermediário e tardio. Conforme segue:

- Grupo Superprecoce: IAS 49 - Pioneiro, Pel A-506-62, Pel A-509-64 e S - 31.

- Grupo Precoce: B - 4, C - 17, Carazinho, Cotiporã (C3), Frontana, Giruá (S3), IAS 13 - Passo Fundo, IAS 16 - Cruz Alta, IAS 20 - Iassul, IAS 22 - Tibagi, IAS 24, IAS 27 - Itapeva, IAS 28 - Ijuí, IAS 29 - Nortista, IAS 3 - São Borja, IAS 30 - São Sepé, IAS 32 - Sudeste, IAS 36 - Jarau, IAS 41, IAS 43, Nova Prata (C 2), Pel 11319-61, Pel A 407-61, PF 11-1001-62, Prelúdio, S - 12, S - 8 e Trapeano.

<sup>1</sup> Autor para correspondência. E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx. P. 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

<sup>3</sup> Analista de Sistemas, UnB/Finatéc.

<sup>4</sup> Bolsista do CNPq-IC.

<sup>5</sup> Bolsista do CNPq-PQ

-Grupo Intermediário: IAS 50 – Alvorada e IAS 51 – Albatroz.  
-Grupo Tardio: Camacrânia, Colônias, Fortaleza, IAS 14 - Contestado, IAS 39, IAS 8 - Piratini, IAS C 45 - Vila Velha, IAS-C 46 - Curitiba, IAS-C 47 - Floresta, IAS-C 48 - Guarapuava, Patriarca, PF 11-1000/62, PF 11-121/62, Toropi, Trintani e Trintecinco.

Wendt (1982), com base em resultados de quatro anos de experimentação (1978 a 1981) agrupou os genótipos de trigos sul-brasileiros em superprecoce, precoce, semitardio e tardio; conforme segue:

-Grupo Superprecoce: Cep 74177, Cotrimaio, Cotrirosa, E 7414, IAS 58, Pat 7219, Pel 74267, CEP 7596, IAC 5 Maringá e SB 75129. Os trigo CEP 7596, IAC 5 Maringá e SB 75129 podem ser considerados materiais de transição entre os grupos superprecoce e precoce.

-Grupo Precoce: BR 1, BR 2, BR 5, Cep 745, CNT 1, CNT 7, CNT 9, Cotiporã (C3), Coxilha, Frontana, Glória, IAS 54, IAS 55, Jacui, MR 74044 (Candiota), Multiplicación 14, Nobre, Pat 7392, Pel 72393 e PF 75171 (Trigo BR 8).

-Grupo semitardio: CNT 8, Mascarenhas, Tifton, BR 7 e Pel 72390. Os trigos BR 7 e Pel 72390 podem ser considerados materiais de transição entre os grupos semitardio e precoce.

-Grupo tardio: BR 6, Encruzilhada, Hulha Negra, MR 74175, Pel 74142 e Toropi.

A classificação proposta por Wendt (1982), em termos de denominações dos grupos bioclimáticos, foi também usada por Cunha et al. (1997). No entanto, Cunha et al. (1997) usaram a classificação de semitardio para agrupar os genótipos de ciclos mais longos (emergência-espigamento) e que apresentaram uma maior resposta à vernalização, comparativamente aos do grupo precoce.

O resultado da classificação dos genótipos de trigo testados em cinco anos de experimentação, incluindo os publicados por Cunha et al. (1997) e os dos experimentos conduzidos para essa finalidade em 1999 e 2000, é apresentado a seguir:

-Grupo Superprecoce: Ágata (*Triticum durum*), Anza Check, Anza Spring, BR 17, BR 18-Terena, BR 23, BR 31-Miriti, BR 32, BR 33-Guará, BR 35, BRS 49, BRS 120, BRS 179, BRS 192, BRS 193, BRS 208, CD 105, CEP 24, Embrapa 15, Embrapa 21, Embrapa 22, Embrapa 24, Embrapa 27, Embrapa 40, Embrapa 41, Embrapa 42, Fepagro 15, Fundacep 29, IAC 120, IAC 24, IAC 289, IAC 350, IAC 362, IAC 364, IAC 373, IAC 5-Maringá, IAPAR 28-Igapó, IAPAR 29-Cacatu, IAPAR 6-Tapejara, IAS 20-Iassul, IAS 51-Albatroz, PF 86233, PF 89375, PF 91204, PF 9122, PF 92462, PF 940097, PF 940110, PF 940305, PF 950351, PF 950407, PF 950419, Portola Check, Portola Spring, RS 1-Fênix, Siete Cerros Check, Siete Cerros Spring, Sonora 64, Tanory Check, Tanory Spring, Taurum, WT 96061, WT 96168, Yecora Rojo Check.

-Grupo Superprecoce/Precoce: BRS 194, CEP 11, Cotrirosa 3-78, OR 1.

-Grupo Precoce/Superprecoce: BR 15, BRS 177, CEP 27, RS 8-Westphalen.

-Grupo Precoce: Aliança, Anahuac, BR 14, BR 26 (São Gotardo), BR 34, BR 37, BR 38, BR 40-Tuiúca, BR 43, BRS 119, BRS 207, CD 101, CD 102, CD 103, CD 104, CEP 14, CEP 21, Embrapa 16, Embrapa 52, Express, Frontana, Fundacep 30, Fundacep 31, Fundacep 32, Granito, IAC 370, IAPAR 17-Caeté, IAPAR 53, IAPAR 60, IAPAR 78, IAPAR 84, IAPAR 85, IAS 54, Jacui, Manitoba 97, Minuano 82, Ocepar 16, Ocepar 21, Ocepar 22, PF 88566, PF 9099, PF 9199, PF 92398, PF 92570, PF 93188, PF 940384, Pitic Check, Pitic Spring, Rubi, Siete Cerros Winter, UC 1041, Yecora Rojo Spring.

-Grupo Semitardio: Anza Winter, BRS 176, Coker 762, IPF 37162, IPF 37379, IPF 41004, BRS 178, PF 940034, PF 950136, Phoênix, Pitic Winter, Portola Winter, Tanory Winter, Yecora Rojo Winter.

-Grupo Tardio: IAS 50-Alvorada, IPF 55204, PF 940041, PF 940190, Toropi.

Os trigos Embrapa 16, Embrapa 52 e BRS 176 embora enquadrados no grupo precoce (P), pela sua maior exigência em frio, evidenciaram comportamento algo similar aos do grupo semitardio (ST). Estes últimos, no entanto, são mais exigentes em frio, podendo, até mesmo, não espigar ou apresentar um espigamento desuniforme em épocas de semeadura tardias ou em regiões quentes, pela sua necessidade de vernalização. A diferença básica entre os genótipos do grupo Superprecoce (SP) e Precoce (P), está na resposta à vernalização (mais evidenciadas pelo confronto das curvas de IHG com e sem vernalização) dos que pelos valores de IHG propriamente ou pela duração do subperíodo emergência-espigamento. O mesmo não ocorre com os genótipos caracterizados como Tardios (T) e Semitardio/Tardio (ST/T), cuja resposta principal se dá por efeito de fotoperíodo e não por vernalização.

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nas características bioclimáticas dos trigos incluídos neste trabalho, embora passível de comprovação experimental, pode-se, de uma maneira geral, inferir-se que:

1. Os trigos do grupo superprecoce apresentam possibilidade de cultivo em todas as regiões tritícolas brasileiras;

2. Os trigo classificados como precoces, mesmo apresentando uma certa necessidade de vernalização, por não ser a mesma tão acentuada, exceto alguns genótipos altamente responsivos à vernalização, podem também ser cultivados com êxito na maioria das regiões tritícolas brasileiras;

3. Os trigos semitardios, em função da maior exigência em vernalização, se adequam mais para a região tritícola sul-brasileira, incluindo o sul do Paraná;

4. Os trigos agrupados como tardios, pela aparente resposta condicionada ao fotoperíodo, são, normalmente, melhor adaptados à região tritícola sul-brasileira.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, G.R.; SCHEEREN, P.L.; RODRIGUES, O.; DEL DUCA, L.J.A.; FIORINI, M.C.; SILVA, C.F.L. Bioclimatologia de trigos sul-brasileiros. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p.195-198, 1997.
- MOTA, F.S.; GOEDERT, C.O. Características bioclimáticas dos trigos sul-brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.4, p.79-87, 1969.
- PASCALÉ, A.J. Metodos para determinar las características bioclimáticas de una variedad de trigo. **Meteoros**, v. 5, n. ½, p 5-18, 1955.
- PASCALÉ, A.J.; MOTA, F.S. Aspectos bioclimáticos da cultura do trigo no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.1, p.123-140, 1966.
- WENDT, W. Respostas de genótipos de trigo ao fotoperíodo e temperatura média sob condições naturais. In: EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa apresentados na XII Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo**. Passo Fundo, 1982. P. 267-279. Trabalho apresentado na XII Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 1982, Cascavel, PR.