

# INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NA QUALIDADE INDUSTRIAL E NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE TRIGO

Eliana Maria GUARIENTI<sup>1</sup>, César Francisco CIACCO<sup>2</sup>, Gilberto Rocca da CUNHA<sup>1</sup>, Leo de Jesus Antunes DEL DUCA<sup>1</sup>, Celina Maria de Oliveira CAMARGO<sup>3</sup>

## Introdução

Cerca de 90 % da produção de trigo no Brasil está localizada nos estados do Paraná, do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Nesses estados, os principais problemas climáticos da triticultura são excesso de umidade, em setembro-outubro, ocorrência de geadas no espigamento, chuvas na colheita e granizo MOTA (1980).

No Brasil, instituições de pesquisa de trigo têm promovido trabalhos para verificar a multiplicidade de elementos climáticos que afetam a produção e a produtividade de trigo. Entre as investigações mais importantes, cita-se o zoneamento de riscos climáticos para a cultura de trigo (CUNHA et al., 2001).

O estabelecimento de regiões de plantio com características semelhantes, para as quais são recomendadas tecnologias de produção específicas a cada situação, tem como objetivo principal a otimização da produção e da produtividade e, como objetivo secundário, a manutenção da qualidade industrial de trigo.

O presente trabalho teve por objetivos verificar quais são as principais variáveis meteorológicas que afetam a qualidade industrial e o rendimento de grãos de trigo, no sul do Brasil.

## Material e métodos

Foram usadas amostras de experimentos com a cultivar de trigo Embrapa 16, realizados no Rio Grande do Sul (Lagoa Vermelha, Passo Fundo, Pelotas, Piratini, São Borja, Santo Ângelo e Vacaria), e em Santa Catarina (Abelardo Luz, Campos Novos, Canoinhas e Chapecó), durante os anos de 1990 a 1998.

Os experimentos foram conduzidos segundo delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições.

No Laboratório de Qualidade Industrial de Trigo foram realizadas análises de peso do hectolitro = PH (BALANÇAS DALLE MOLLE, 19--), peso de mil grãos = PMG (BRASIL, 1992), extração experimental de farinha = EXT - método AACC nº 26-94, alveografia – W = força geral de glúten e P/L = relação entre a tenacidade e a extensibilidade - método AACC nº 54/30, número de queda – NQ – método AACC nº 54-81 B (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 1983) e microsedimentação com dodecil sulfato de sódio = SDS (AXFORD et al., 1978).

As observações meteorológicas foram provenientes de Estações do INMET/8º DISME, da FEPAGRO e da EPAGRI.

Empregaram-se observações meteorológicas diárias dos oitenta dias anteriores à

colheita dos diferentes ensaios de trigo, divididos em oito períodos de dez em dez dias.

As variáveis meteorológicas analisadas foram o somatório da precipitação pluvial = SPPT, somatório da radiação solar global = SRSG, temperaturas máxima (T<sub>máx</sub>), média (T<sub>méd</sub>) e mínima (T<sub>mín</sub>) e média da umidade relativa do ar (MUR). Foi usado o método de cálculo de balanço hídrico (déficit = DÉF e o excesso hídrico do solo = EXC), método THORNTON & MATHER (1955) e realizados conforme ROLIM et al. (1998).

A análise estatística usada foi a análise multivariada de componentes principais.

## Resultados e discussão

Nas figuras 1 a 8 estão as representações dos componentes principais, mostrando o efeito das variáveis meteorológicas sobre características de qualidade industrial e rendimento de grãos do trigo Embrapa 16.

A influência do SPP, MUR, DÉF e EXC no PH, no PMG e no REND pode ser explicada pelo mecanismo que mostra a interferência dessas variáveis meteorológicas na síntese de produtos fotossintéticos que promovem enchimento dos grãos (BERGAMASCHI, 1992).

A influência do SPP e das MUR, do DÉF e do EXC na W, na P/L e na SDS, provavelmente são, em parte, devidos à influência das variáveis meteorológicas em consideração no teor e na qualidade de proteínas dos grãos de trigo (SHEPHERD, 1988).

Neste trabalho, observou-se redução do NQ, com o aumento do SPP, do EXC e da MUR, em vários períodos que antecedem à colheita. Esses resultados estão em concordância com NODA et al. (1994).

A T<sub>máx</sub> associou-se negativamente com REND, W e SDS. Informações de literatura mostram que a influência de elevada temperatura afeta negativamente o REND (STONE & NICOLAS, 1996) e que a temperaturas acima de 30°C pode afetar negativamente a força de glúten (CIAFFI et al., 1996).

Por outro lado, a T<sub>máx</sub> influenciou positivamente a SDS. Esse resultado está em concordância com os obtidos por UHLEN et al., (1998).

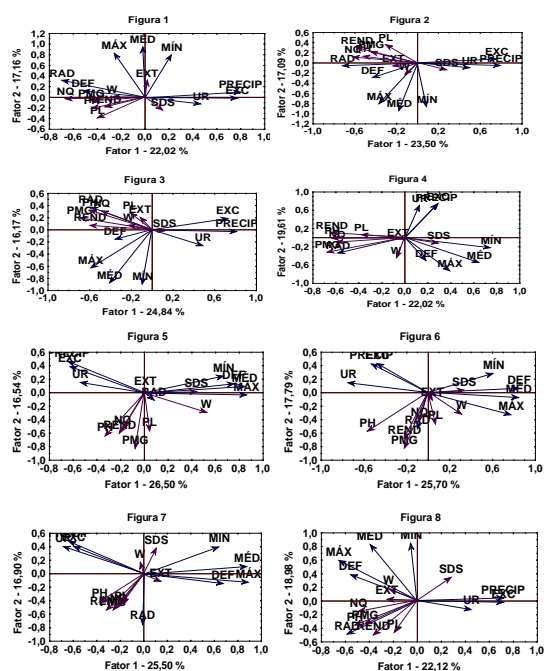
A T<sub>mín</sub> influenciou negativamente o PH, PMG e REND. Esse fato pode ser explicado por GRAYBOSCH & MORRIS (1990).

As correlações positivas entre W e SDS com a T<sub>mín</sub> não estão de acordo com os resultados obtidos por STONE et al. (1997).

<sup>1</sup> Dr. Pesq. Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: [eliana@cnpt.embrapa.br](mailto:eliana@cnpt.embrapa.br), [cunha@cnpt.embrapa.br](mailto:cunha@cnpt.embrapa.br), [delduca@cnpt.embrapa.br](mailto:delduca@cnpt.embrapa.br)

<sup>2</sup> Dr. Instituto UNIEMP – Av. Paulista, 2198, cj.161 – 01310-300 São Paulo, SP. E-mail: [ana@uniemp.org.br](mailto:ana@uniemp.org.br)

<sup>3</sup> Professora aposentada do Departamento de Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP.



**Figuras 1 a 8** - Análise de componentes principais mostrando o efeito das variáveis meteorológicas obtidas no período de um a dez (Fig. 1), 11 a 20 (Fig. 2), 21 a 30 (Fig. 3), 31 a 40 (Fig. 4), 41 a 50 (Fig. 5), 51 a 60 (Fig. 6), 61 a 70 (Fig. 7), 71 a 80 (Fig. 8) dias anteriores à colheita (Tmín, TMéd e Tmáx, MUR, SRSG e SPPT) sobre características de qualidade industrial (PH, PMG, EXT, W, P/L, NQ, SDS e rendimento de trigo Embrapa 16 (REND)).

Pode-se conjecturar que a correlação negativa entre P/L e Tmín é devida à deposição diferencial das proteínas durante o período de enchimento de grãos (STONE & NICOLAS, 1996).

A correlação negativa entre Tmín e NQ, está em concordância com conclusões de NODA et al. (1994).

A correlação negativa entre P/L e TMéd pode ser devida à deposição diferencial das proteínas durante o período de enchimento de grãos (STONE & NICOLAS, 1996). A correlação negativa entre Tméd e NQ está em concordância com conclusões de NODA et al. (1994).

A influência do SRSG no PH, no PMG e no REND pode ser explicada pelas teorias sustentadas por MOU et al. (1994).

As correlações positivas entre SRSG e NQ obtidas neste trabalho contrariam resultados de STRAND (1989).

## Referências bibliográficas

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods of the AACC, St. Paul, Minnesota, 1983.
- AXFORD, D.W.E.; McDERMOTT, E.E.; REDMAN, D.G. Small-scale tests of bread-making quality. **Milling Feed and Fertilizer**, v.161, n.1, p.18-20, 1978.
- BALANÇAS DALLE MOLLE (Caxias do Sul). **Instruções para montagem da balança de peso específico**. Caxias do Sul, [19- -].

BERGAMASCHI, H. Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. Coord. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1992. Cap.1:p.25-32.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras de análises para sementes**. Brasília, 1992. p.194-195.

CIAFFI, M. et al. Effect of heat shock during grain filling on the gluten protein composition of bread wheat. **Journal of Cereal Science**, v.24, n.2, p.91-100, 1996.

CUNHA, G.R et al. Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, p.400-414, 2001.

GRAYBOSCH, R.A.; MORRIS, R. An improved SDS-PAGE method for the analysis of wheat endosperm storage proteins. **Journal of Cereal Science**, v.11, n.3, p.201-212, 1990.

MOTA, F.S. **Clima e zoneamento para a triticicultura no Brasil**. Pelotas: UFPel, 1980. 32p. (UFPel. Boletim Técnico, 3).

MOU, B.; KRONSTAD, W.E.; SAULESKU, N.N. Grain filling parameters and protein content in selected winter wheat population: II. Associations. **Crop Science**, v.34, n.4, p.838-841, 1994.

NODA, K.; KAWABATA, C.; KAWAKAMI, N. Response of wheat grain to ABA and imbibition at low temperature. **Plant Breeding**, v.113, n.1, p.53-57, 1994.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.6, n.1, p.133-137, 1998.

SHEPHERD, K.W. Genetics of wheat endosperm proteins – in retrospect and prospect. In: INTERNATIONAL WHEAT GENETICS SYMPOSIUM, 7., 1988, Cambridge. **Proceedings**. Cambridge: Institute of Plant Science Research, 1988. v.2, p.919-931.

STONE, P.J.; GRAS, P.W.; NICOLAS, M.E. The influence of recovery temperature on the effects of a brief heat shock on wheat. III. Grain protein composition and dough properties. **Journal of Cereal Science**, v.25, n.1, p.129-141, 1997.

STONE, P.J.; NICOLAS, M.E. Effect of timing of heat stress during grain filling on two wheat varieties differing in heat tolerance. II. Fractional protein accumulation. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.23, n.6, p.739-749, 1996.

STRAND, E. Studies on seed dormancy in small grain species. **The Journal of Agricultural Science**, v.3, n.1, p.85-99, 1989.

THORNTON, C.; MATHER, R.J. **The water balance**. New Jersey: Laboratory of Climatology, 1955. v.8, 104p. (Publication in Climatology).

UHLEN, A.K et al. Effects of cultivar and temperature during grain filling on wheat protein content, composition, and dough mixing properties. **Cereal Chemistry**, v.75, n.4, p.460-465, 1998.