

# QUALIDADE INDUSTRIAL E RESISTÊNCIA À HELMINTOSPORIOSE E À FUSARIOSE EM TRITICALE, TRIGO E CENTEIO<sup>1</sup>

ANDRÉIA M. ROTTA DE OLIVEIRA<sup>2</sup> e AUGUSTO CARLOS BAIER<sup>3</sup>

RESUMO - No sul do Brasil, onde as adversidades climáticas dificultam o cultivo de cereais de inverno, o triticale constitui uma cultura alternativa. Apresentam-se os resultados do teste de microsedimentação (MS) com sulfato-dodecil-de-sódio, de índice de queda (IQ) (Hagberg Falling Numbers), e da resistência à fusariose (*Fusarium graminearum*) e à helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana*), em 19 genótipos de triticale, três cultivares de trigo e uma cultivar de centeio, avaliados em quatro épocas de semeadura, em 1989, em Passo Fundo, RS. O Centeio BR-1 apresentou a melhor resistência à helmintosporiose e à fusariose, seguido pelos genótipos de triticale, TCEP 863, PFT 887, IAPAR 23-Arapoti, IAPAR 38-Araruna, CEP 22-Botucarai, PFT 8913, CEP 25, PFT 8812, TCEP 852, PFT 8613 "S", PFT 882 e PFT 8811, que apresentaram a melhor resistência à helmintosporiose, e, por PFT 8812, PFT 8913, CEP 25, PFT 882 e Triticale BR-2, que se destacaram pela menor suscetibilidade à fusariose. As três cultivares de trigo apresentaram os valores do IQ e da MS mais elevados, enquanto que o centeio apresentou valores intermediários e os genótipos de triticale foram considerados deficientes. Na média, nas semeaduras mais tardias, melhorou a qualidade industrial do grão.

Termos para indexação: *Triticosecale*, *Triticum turgidocereale*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale*, *Fusarium graminearum*, *Bipolaris sorokiniana*, qualidade do glúten, atividade enzimática.

## INDUSTRIAL QUALITY AND RESISTANCE TO SPOT BLOTCH AND SCAB IN TRITICALE, WHEAT AND RYE

ABSTRACT - In the south of Brazil, where climatic conditions are unfavorable for small grain cultivation, triticale is considered as an alternative crop. Microsedimentation (MS) test using sodium dodecyl sulphate, Hagberg falling numbers (FN) and resistance to scab (*Fusarium graminearum*) and to spot blotch (*Bipolaris sorokiniana*) were evaluated in nineteen triticale genotypes, three wheat cultivars, and one rye cultivar, in four sowing dates, in 1989, in Passo Fundo, RS, Brazil. Resistance to scab and spot blotch was highest in rye BR-1. Following rye, the triticale genotypes, TCEP 887, IAPAR 23-Arapoti, IAPAR 38-Araruna, CEP 22-Botucarai, PFT 8913, CEP 25, PFT 8812, TCEP 852, PFT 8613 "S", PFT 882 e PFT 8811, showed a good resistance to spot blotch, whereas PFT 8812, PFT 8913, CEP 25, PFT 882 and Triticale BR-2 had better resistance to scab. The three wheat cultivars presented the highest FN and MS values, rye had intermediate values and the triticale genotypes were considered unsatisfactory. In average, later sowing contributed to increase grain quality.

Index terms: *Triticosecale*, *Triticum turgidocereale*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale*, *Fusarium graminearum*, *Bipolaris sorokiniana*, gluten quality, enzymatic activity.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de novembro de 1992.

<sup>2</sup> Curso de C. Biol., Univ. de Passo Fundo, RS. Estagiária na EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT). Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Dr. em Agron. EMBRAPA/CNPT. Rodovia BR 285, km 174, Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

## INTRODUÇÃO

O triticale X *Triticosecale* (Wittmack), ou também *Triticum turgidocereale* (Kiss MK), quando hexaplóide, e *T. rimpai* (Wittmak, MK), quando octoplóide, é um híbrido intergenérico,

proveniente do cruzamento do trigo (*Triticum* spp.) com o centeio (*Secale* spp.).

A helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana* sin. *Helminthosporium sativum*) é o principal patógeno encontrado na semente do triticales e trigo no Brasil, associada à podridão-comum-das-raízes e às manchas foliares (Reis 1988). Esta doença sobrevive, de uma safra a outra, nas sementes e nos restos de cultura de trigo, triticales e centeio, entre outras espécies.

A fusariose (*Fusarium graminearum*), cuja forma telemórfica é a *Gibberella zeae*, tem muitos hospedeiros, e em triticales, trigo e centeio a infecção ocorre através das anteras durante a floração. Das doenças da espiga, é a mais importante, pelos danos que causa no rendimento e na qualidade dos grãos (Reis 1990).

A germinação pré-colheita induz o aumento da atividade da alfa-amilase no grão e deteriora a qualidade da semente e do grão para a indústria. O teste de índice de queda (IQ) (Hagberg Falling Numbers) determina de forma indireta a atividade enzimática do grão. Zanella & Baier (1988) constataram que linhagens de triticales apresentaram resistência moderada à germinação pré-colheita, porém a maioria foi suscetível. Com base nas análises do IQ dos trigos produzidos na Inglaterra entre 1975 e 1987, concluiu-se que o teor elevado de alfa-amilase na farinha poderia ser atribuído a três fatores: (a) à germinação antecipada do grão imaturo; (b) à síntese de alfa-amilase durante a maturação retardada, e (c) à germinação após a superação da dormência, por colheita atrasada (Flintham & Gale 1988).

Segundo Blackman & Gill (1980), o teste de microssedimentação é indicado para estimar, de forma indireta e preliminar, a força do glúten, pois o teste é pouco afetado pelas condições ambientais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar se houve, ou não, progressos no melhoramento de triticales para a resistência à helmintosporiose, à giberela e à germinação pré-colheita, bem como na qualidade do glúten, na Coleção em Rede de Triticales do CNPT, de 1989.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, Coleção Preliminar em Rede, foi conduzido na área experimental do Centro Nacional de

Pesquisa de Trigo, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPT-EMBRAPA), em Passo Fundo, RS, no ano de 1989. A resistência à helmintosporiose e à fusariose, o índice de queda e a microssedimentação foram avaliados em 19 genótipos de triticales, em três cultivares de trigo e uma cultivar de centeio, instalados por semeadura direta, em forma de coleção, sem casualização, em quatro épocas (5.6, 15.6, 3.7 e 15.7). Os genótipos, caracterizados na Tabela 1 provieram do Ensaio Brasileiro de Triticales, do programa de melhoramento do CNPT e do CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo - México). A helmintosporiose foi avaliada visualmente nas quatro repetições, sob infecção natural. Adotou-se uma escala de 1 a 9, onde 1 representa uma reação resistente ou ausência de sintomas da doença, e 9, uma elevada infecção, com mais de 80% da área foliar necrosada. As demais notas foram atribuídas proporcionalmente, de acordo com a área da folha atingida pela doença.

A severidade da fusariose foi avaliada em 45 espigas infectadas com uma suspensão de 0,02 ml, na flor central da espiga, em floração plena. Utilizou-se, para essa finalidade, uma seringa hipodérmica de alimentação automática. O inóculo, produzido no Laboratório de Fitopatologia do CNPT, foi diluído com água destilada, na concentração de 600.000 esporos/ml. Foram consideradas resistentes as espigas em que a doença não se disseminou além da espiguetta infectada; moderadamente resistentes, quando, além da espiguetta infectada, outras, próximas a esta, foram infectadas e suscetíveis, isto é, as espigas em que a fusariose se disseminou por toda a espiga. A nota de cada parcela foi obtida somando-se o número de espigas suscetíveis, multiplicando por 9, ao de espigas moderadamente suscetíveis, multiplicado por 5, ao número de espigas resistentes, dividindo o resultado pelo número total de espigas avaliadas em cada parcela  $[(S \times 9 + MR \times 5 + R)/N]$ . Esta fórmula foi adaptada de Zanella & Baier (1988).

A colheita foi feita na maturação plena. Os grãos foram secados à sombra. A farinha integral, para ambos os testes, foi obtida em um moinho Falling Number, AB 3100. O teste de IQ foi desenvolvido de acordo com o método proposto pela International Organization for Standardization (1974); a sedimentação foi avaliada pelo teste de microssedimentação com sulfato-dedecil-de-sódio, em uma proveta de 25 ml, descrito por Pena & Amaya (1985).

Os resultados atribuídos a cada genótipo, em cada época, foram submetidos à análise de variância, e para determinar a significância entre as médias usou-se o teste de Duncan a 1%.

**TABELA 1 Cruzamento e genealogia das cultivares e linhagens de trigo, centeio e triticale da Coleção Preliminar em Rede, avaliados em 1989. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS.**

Cultivar	Cruzamento	Genealogia
Trigo BR 14*	IAS 63/Alondra/Gaboto/Lagoa Vermelha	-
Trigo BR 23*	Corre Caminos/Alondra/3/IAS 54/Cotiporã// CNT 8	F 11693-B-102F-1F-3F-OR-3F-OR
Trigo BR 35*	IAC 5*2/3/CNT 7*3/Londrina/IAC 5/Hadden	F 17523 B-651F-659F-953F-952F-900Y
Centeio BR 1**	Seleção de populações coloniais do Brasil	C 12FS-(1-12) FS
PFT 8613S**	F4 Massa	115FS-(1-24) FS-4FG-OY
IAPAR 38-Araruna*	JLO/PTR	B 2639-2586
CEP 22*	BGL/CIN/IRA/BGL (TCEP 841)	B 2681-514-0 A
IAPAR 23-Arapoti*	CIN/CNO//BGL/3/Merino	B 2700-2611 (T Polo 8452) (Hare)
TCEP 852*	BGL/3/MTZ TCL/Trigo//BGL/4/Nutria	B 5644-778-2Y-1Y-OY-OM (Tatu)
EMBRAPA 17*	BGL/3/MTZ TCL/Trigo//BGL/4/Nutria (PFT 8704)	B 5644-777-1Y-1Y-1M-OM-6FGS (Tatu)
CEP 23*	BGL/3/MTZ TCL/Trigo//BGL/4/Nutria (TCEP 851)	B 5644-777-1Y-1Y-OM-OA (Tatu)
CEP 25*	BCH/SPY//BGL/7/BB/4/SON 64... (TCEP 8536)	B 6712-166-6Y-1Y-2M-500Y (STIER)
TCEP 863	BCH/SPY//BGL/7/BB/4/SON 64...	
PFT 887*	Iguana	CIT 3013-OY-4M-5Y-3M-1Y-1B-OY-OFG
PFT 8812***	GNU/CP AC 83/091//GNU/3/GNU 7 - 2	CITM 86 B381-7YO-2FG-OY
PFT 8911***	REH/HARE	CTM 13241-016Y-OM-OY-32M-OY-OF
PFT 8913***	REH/HARE	CTM 13241-016Y-OM-OY-41M-OY-4FGS-2M-OY
EMBRAPA 18*	Tapir/Vogui//2*MUS (PFT 8710)	CTM 15062-019M-023-OM-OY-18M-(1-5)Y-1-2B-(OY)-OFGS
PFT 8920***	PFT 8174/EDA	CTM 18990-OY-5M-OM-OY-5M-OY-(1-12) FS
Triticale BR 2*		FS 3972-48M-ON-OY-O
PFT 882**	PFT 78104/PFT 7717	FT 438-OF-OFS-5FS-(1-12) FS
Triticale BR 1*	M2A/CML	X 8386-D-2Y-OM-101Y-101B-107Y-OY-OF (Panda)
CEP 15		
Batovi*	M2A/CML	X 8386-D-2Y-OM-110Y-103B-109Y-1Y-1M-100Y-OA

Origem: \* Ensaio Brasileiro de Triticale  
 \*\* Programa de Melhoramento do CNPT  
 \*\*\* CIMMYT

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças entre épocas e genótipos, obtidas pela análise de variância, foram significativas ao nível de 1%, para todas as características avaliadas (Tabela 2). Na análise de correlação entre as notas atribuídas às 92 parcelas, houve uma correlação positiva ( $R = 0.78$ ) entre o IQ e a MS, o que indica que estas duas características estão associadas. Entre as demais, os valores foram muito baixos para serem considerados nesta discussão.

Dos genótipos avaliados para helmintosporiose, distinguiram-se, no mesmo grupo, como menos suscetíveis, Centeio BR-1, TCEP 863, PFT 887, IAPAR 23-Arapoti, IAPAR 38-Araruna, CEP 22, PFT 8913, CEP 25, PFT 8812, TCEP 852, PFT 8613 "S", PFT 882 e PFT 8911 (Tabela 3). O fato de o Centeio BR-1 ter apresentado alta resistência a esta enfermidade na parte aérea não significa que ele não irá contribuir para

o aumento da densidade de inóculo no solo, pois Reis & Baier (1983) demonstraram que o centeio foi a espécie que mais contribuiu para o incremento dos propágulos no solo e nos restos culturais após a colheita. A melhor resistência dos genótipos de triticale mais recentes, economicamente, é muito importante, pelo elevado custo do controle desta doença. Entre as cultivares de triticale mais suscetíveis foram incluídos Triticale BR-1, Triticale BR-2 e CEP 15-Batovi (Tabela 3) e as cultivares de trigo BR-23 e BR-35.

A incidência da fusariose foi mais elevada nas duas últimas épocas de semeadura (Tabela 4) - dado que está em sintonia com Linhares & Sartori (1984), que em avaliações de cultivares de trigo obtiveram uma diminuição no desenvolvimento da moléstia (de 1/3 ou mais) da primeira para a segunda época, em algumas cultivares, mas contradizem os dados de Zanella & Baier (1988), que obtiveram índices de infecção mais baixos na se

**TABELA 2. Análise de variância dos testes de índice de queda, micro-sedimentação, incidência de fusariose e de helmintosporiose nos genótipos de triticale, trigo e centeio da Coleção em Rede, conduzida em quatro épocas de semeadura, em 1989. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, 1991.**

	Épocas			Genótipos			C.V. %
	Q.M.	G.L.	F	Q.M.	G.L.	F.	
Índice de queda	46988,7	3	21,3**	45146,6	22	20,5**	28,9
Microsedimentação	7,0	3	9,6**	12,0	22	16,4**	14,2
Fusariose	21,8	3	13,1**	7,7	22	4,6**	24,5
Helmintosporiose	17,3	3	14,1**	20,8	22	20,8**	29,2

\*\* Significante a 1%

**TABELA 3. Média geral, obtida na avaliação da helmintosporiose, da fusariose, do índice de queda, e de microsedimentação na Coleção em Rede, nas quatro épocas de plantio, em 1989. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS.**

Cultivar	Helmint.*	Fusariose*	I.Q. (s)	Microsedim. (ml)
Trigo BR-14	5,0 bc	6,8 ab	384 a	9,6 a
Trigo BR-23	6,25 ab	6,4 ab	402 a	9,4 a
Trigo BR-35	6,5 ab	6,0 a-c	353 ab	9,7 a
Centeio BR-1	1,0 g	1,5 d	288 bc	7,2 b
PFT 8613 S	2,75 c-g	4,7 a-c	82 f	4,9 d-f
IAPAR 38 Araruna	2,25 e-g	6,2 a-c	77 f	4,7 d-f
CEP 22-Botucarai	2,25 e-g	6,5 ab	80 f	4,5 ef
IAPAR 23-Arapoti	1,75 e-g	5,0 a-c	70 f	4,5 ef
TCEP 852	2,75 c-g	5,8 a-c	128 ef	5,7 b-f
EMBRAPA 17	4,0 c-e	6,0 a-c	156 d-f	6,1 b-e
CEP 23	3,5 c-f	5,5 a-c	138 ef	6,4 b-d
CEP 25	2,5 d-g	4,0 b-d	66 f	4,0 f
TCEP 863	1,5 fg	4,9 a-c	78 f	4,4 ef
PFT 887	1,5 fg	5,7 a-c	75 f	5,2 d-f
PFT 8812	2,5 d-g	3,4 cd	63 f	5,0 d-f
PFT 8911	2,75 c-g	4,4 bc	239 cd	6,4 b-d
PFT 8913	2,5 d-g	3,9 b-d	111 ef	5,2 c-f
EMBRAPA 18	3,5 c-f	5,3 a-c	154 d-f	4,5 ef
PFT 8920	4,75 b-d	6,6 ab	192 c-e	7,4 b
Triticale BR-2	8,5 a	4,1 b-d	122 ef	4,8 d-f
PFT 882	2,75 c-g	4,1 b-d	64 f	4,6 d-f
Triticale BR-1	8,5 a	7,5 a	196 c-e	7,1 b
CEP 15-Batovi	8,3 a	6,7 ab	207 c-e	7,0 bc
Média geral	3,79	5,27	163	6,05

As médias dos tratamentos, na mesma coluna, quando seguidas pela(s) mesma(s) letra(s), não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% pelo teste de Duncan.

\* Notas de 1 a 9; sendo 1 = altamente resistente, e 9, altamente suscetível.

**TABELA 4. Datas de emergência e médias obtidas na avaliação dos genótipos de trigo, centeio e triticale, nos testes de índice de queda, no de microssedimentação, na incidência de fusariose e na de helmintosporiose na Coleção em Rede, em 1989. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1991.**

	I Época	II Época	III Época	IV Época
Data de emergência	08.06.89	25.06.89	10.07.89	03.08.8
Índice de queda	96,30B	180,87A	175,22A	197,83A
Microssedimentação	5,97B	5,38C	6,12B	6,72A
Fusariose	4,29B	4,62B	6,43A	5,69A
Helmintosporiose	4,04A	4,61A	2,57B	3,96A

I Médias na horizontal seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (1%).

gunda época. Como a fusariose é uma doença altamente dependente da temperatura e da umidade para se desenvolver durante o período de floração e da maturação (Reis 1990), deve-se atribuir a maior ou menor incidência da doença às condições climáticas durante a maturação de cada situação.

O Centeio BR-1 e os genótipos de triticale PFT 8812, PFT 8913, CEP 25, PFT 882 e Triticale BR-2 apresentaram a menor suscetibilidade, ao passo que as cultivares Triticale BR-1, Trigo BR-14, CEP 15-Batovi, junto com outros 13 genótipos, incluídos num mesmo grupo estatístico, apresentaram a maior suscetibilidade (Tabela 3). Observa-se uma ampla variabilidade entre os genótipos de triticale. O Centeio BR-1 se destacou como mais resistente – observação importante, pois Mundstock (1983) considerou-o suscetível.

Observa-se que entre os genótipos de triticale selecionados mais recentemente houve um progresso significativo na resistência para esta enfermidade – fato importante, pelo dano econômico que esta doença causa e pela dificuldade técnica do seu controle.

Os valores médios mais baixos do índice de queda foram obtidos na primeira época de semeadura, ao passo que as outras três épocas não se diferenciaram entre si (Tabela 4). As três testemunhas de trigo situaram-se no grupo de menor atividade enzimática (IQ mais alto), e Centeio BR-1 foi incluído no mesmo grupo estatístico com qua-

tro genótipos de triticale (PFT 8911, TCEP 15-Batovi, PFT 8920 e Triticale BR-1), os quais alcançaram valores de IQ acima de 192 segundos (Tabela 4). A linhagem PFT 8812 obteve o valor mais baixo no IQ, situando-se no mesmo grupo estatístico da maioria dos genótipos de triticale, o que evidencia a vulnerabilidade do triticale por ocasião da germinação na espiga. Como não houve germinação nos grãos e a colheita foi feita na maturação plena, das opções apresentadas por Flintham & Gale (1988) apenas o dano pela síntese da alfa-amilase durante a maturação retardada deve ser considerada para explicar a alta suscetibilidade do triticale neste estudo.

No teste de microssedimentação, que mede a força do glúten de forma indireta, o C.V. residual com valor de 14,2% (Tabela 2) demonstrou a boa receptividade dos resultados e a baixa influência do ambiente. Este dado confirma Blackman & Gill (1980), que concluíram que o teste é pouco afetado pelas variações ambientais.

Os valores do teste de microssedimentação foram inferiores nos genótipos de triticale em relação aos de trigo, o que demonstra serem portadores de um glúten fraco (Tabela 3). Portanto, o uso de sua farinha deve ser recomendada apenas em misturas com farinha de trigo de melhor qualidade. As cultivares Triticale BR-1, CEP 15-Batovi, EMBRAPA 17, CEP 23, juntamente com Centeio BR-1 e as linhagens de triticale PFT 8920, PFT 8911 e TCEP 852, destacaram-se, entre os genótipos de triticale, pelos valores mais elevados. Estes dados assemelham-se aos obtidos por Baier (1990) e Vargas (1990). O genótipo CEP 25 produziu o sedimento mais baixo, agrupando-se, estatisticamente, com outros dez genótipos de triticale.

O IQ e a microssedimentação foram mais elevados nas semeaduras mais tardias (Tabela 4). Isto indica que em 1989 as condições ambientais ocorridas na fase de maturação, na última semeadura, contribuíram para melhorar a qualidade industrial do grão, pois favoreceram a obtenção de grãos com menor atividade enzimática e com glúten mais forte.

Os resultados obtidos pelos genótipos de triticale, para as avaliações relacionadas à qualidade, indicam que estes ainda apresentam limitações para serem usados como substitutos parciais da

farinha de trigo para o fabrico de pães ou outros produtos que requerem um glúten forte.

## CONCLUSÃO

1. O genótipo Centeio BR-1 apresentou a melhor resistência à fusariose e à helmintosporiose.

2. Entre os genótipos de triticales de seleção mais recente, alguns apresentaram um avanço importante na resistência às duas doenças, em relação às mais antigas, que eram suscetíveis.

3. As cultivares de Trigo (BR-14, BR-23 e BR-35) se destacaram pela melhor qualidade, pois apresentaram menor atividade enzimática e a melhor força do glúten, em relação aos genótipos de triticales, cuja qualidade foi deficiente.

4. A semeadura atrasada contribuiu para melhorar a qualidade industrial dos grãos.

## AGRADECIMENTOS

À Regina Manto, João Carlos Ignaczak, Vitalino Castelli, Antônio Zimmermann e ao Angelo Dal Bosco, pela colaboração e apoio na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BAIER, A.C. Avaliação da qualidade industrial de triticales. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE TRITICALE, 3., 1989, Cascavel. *Anais...* Cascavel: OCEPAR, 1990. p.273-283.
- BLACKMAN, J.A.; GILL, A.A. A comparison of some small-scale tests for bread-making quality used in wheat breeding. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.95, n.1, p.29-34, Aug. 1980.
- FLINTHAM, J.E.; GALE, M.D. Genetics of pre-harvest sprouting and associated traits in wheat: review. *Plant Varieties and Seeds*, New York, v.1, n.2, p.87-97, 1988.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (Stockholm). *Cereal determination of falling number*. Stockholm, 1974. 5p.
- LINHARES, W.I.; SARTORI, J.F. Influência da época de plantio do trigo no desenvolvimento da gibberela. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13., 1984, Cruz Alta. *Resultados de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados...* Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1984. p.241-243. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).
- MUNDSTOCK, C.M. *Cultivo de cereais de estação fria; trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticales*. Porto Alegre: GENBS, 1983. 265p.
- PEÑA, R.J.; AMAYA, A. Evaluación rápida de la fuerza de gluten en trigos harineros, trigos cristalinos y triticales con la prueba de sedimentación con dodecil sulfato de sodio. [S.l.]: CIMMYT, 1985. 6p.
- REIS, E.M. *Caracterização dos fatores determinantes de epidemias de Gibberella zeae, em trigo*. Passo Fundo: CNPT, 1990. 22p. EMBRAPA-PNP de Trigo. Projeto 00485004/6 Form. 12.
- REIS, E.M. *Doenças do Trigo I; podridão-comum-das-raízes*. Helmintosporiose. São Paulo: CNDA, 1988. 20p.
- REIS, E.M.; BAIER, A.C. Reação de cereais de inverno à podridão-comum-das-raízes. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, n.2, p.277-281, jun. 1983.
- VARGAS, P.R. *Relatório final; bolsa de aperfeiçoamento*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. 40p.
- ZANELLA, M.I.; BAIER, A.C. Resistência à giberela e à germinação na espiga em triticales. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.9, p.997-1001, set. 1988.