

POTENCIAL DO TRITICALE NO BRASIL¹

AUGUSTO CARLOS BAIER² e JORGE LUIZ NEDEL³

RESUMO - O potencial do triticale (*X triticosecale* Wittmack) foi avaliado e comparado com o trigo, através do Ensaio Brasileiro de Triticale, com dados de 65 experimentos, abrangendo os anos de 1979 a 1982. Avaliou-se rendimento e peso do hectolitro, no Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul. Resistência às doenças, dados fenológicos, atividade enzimática e de industrialização foram analisados. Obtiveram-se rendimentos e pesos do hectolitro mais altos nos ensaios irrigados dos Cerrados. Rendimentos altos com pesos do hectolitro mais baixos foram obtidos na maioria dos ensaios conduzidos no Paraná e Rio Grande do Sul. De 1979 a 1982 as linhagens PFT 766 e TCEP 77138 apresentaram rendimentos, pesos do hectolitro e disponibilidade de semente que permitiriam o lançamento comercial. Rendimentos e pesos do hectolitro mais elevados foram observados nas linhagens PFT 7893 e TCEP 7889, avaliadas em 1981 e 1982. O triticale apresentou alta resistência às doenças foliares (oídio, ferrugem da folha e ferrugem do colmo) e, para as doenças da espiga (giberela e helmintosporiose), uma suscetibilidade moderada. A atividade enzimática de α -amilase e a suscetibilidade à germinação na espiga foram maiores no triticale, comparado com o trigo. Resultados tecnológicos de laboratório e a nível comercial evidenciaram a adequação do triticale como substituto do trigo.

Termos para indexação: trigo, rendimento, peso do hectolitro, α -amilase, qualidade industrial, *X triticosecale* Wittmack.

TRITICALE POTENTIAL IN BRAZIL

ABSTRACT - The potential of triticale (*X triticosecale* Wittmack) was assessed and compared to wheat, through the Brazilian Triticale Yield Nursery, involving data from 65 experiments, covering the years of 1979-1982. Yield and test weight, in the Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, and Rio Grande do Sul, were evaluated. Disease resistance, plant height, enzymatic activity, and industrialization, were discussed. Irrigated trials carried out at the central Brazilian savanas (cerrados) gave the highest yields and test weights. Most trials conducted in Paraná and Rio Grande do Sul gave high yields with lower test weights. Yields, test weights, and seed availability of lines PFT 766 and TCEP 77138, from 1979 to 1982, would permit a commercial release. In 1981 and 1982, lines PFT 7893 and TCEP 7889 gave even higher yields and test weights. Triticale showed a high resistance to mildew, leaf and stem rusts and a moderate susceptibility to scab and helmintosporiose. α -amilase activity and pre-harvest sprouting susceptibility were higher in triticale than in wheat. Milling and baking in laboratory tests and in commercial facilities showed the aptitude of triticale as a substitute for wheat.

Index terms: wheat, *X triticosecale* Wittmack, yield, test weight, α -amilase, industrial quality.

INTRODUÇÃO

Esta nova espécie, *X triticosecale* Wittmack, originou-se da hibridação artificial do trigo (*Triticum aestivum* L.) com centeio (*Secale cereale* L.). A combinação da rusticidade do segundo com a qualidade do primeiro apresentou um grande potencial de adaptabilidade para as condições brasileiras.

A avaliação do triticale em nível regional para a região Sul se processou desde 1977 (Dias & Baier 1980, Baier et al. 1982a e Svoboda 1982). Osório

et al. (1973) apresentaram resultados de 1970 e 1971 para Pelotas e Passo Fundo. Pereira et al. (1975) relataram os resultados obtidos com triticale em Passo Fundo de 1970 a 1974. Até 1976 observou-se boa resistência às enfermidades foliares e altos rendimentos associados a baixos pesos do hectolitro ou grãos mal formados. Em 1976 observou-se, pela primeira vez no Brasil, um grupo de linhagens que associava alto rendimento com grãos aceitáveis do ponto de vista industrial, isto é, peso do hectolitro superior a 65 kg/hl (Baier et al. 1977). Estas linhagens (PFT 766, TCEP 77138) também apresentaram melhor resistência à germinação na espiga (Nedel et al. 1980).

A portaria nº 53/83 de 23 de fevereiro (Brasil. Ministério da Agricultura 1983), equipara o triticale ao trigo quanto à padronização do grão e fa-

¹ Aceito para publicação em 20 de dezembro de 1984.

² Eng. - Agr., Dr. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99100 Passo Fundo, RS.

³ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPT.

rinha por um período experimental de três anos.

O escopo deste trabalho foi o de avaliar os resultados de quatro anos do Ensaio Brasileiro de Triticale (EBTcl) de forma global, sem com isto prejudicar uma análise mais detalhada dos resultados de cada região, o que deve ser empreendido pelos pesquisadores dos órgãos estaduais ou regionais. O EBTcl foi instituído com o objetivo de avaliar o potencial agrônômico para futura recomendação comercial das melhores cultivares selecionadas nos diferentes programas de melhoramento de triticale.

Este ensaio, resultado da colaboração entre várias instituições, foi organizado, distribuído e avaliado conjuntamente pelo CEP-FECOTRIGO, em 1978, e, desde 1979, pelo CNPT, sendo que a instalação, condução, colheita e apresentação dos resultados de cada local cabe às instituições executoras. Os resultados de rendimento e peso do hectolitro (P.H.) apresentados neste trabalho foram obtidos no período de 1979 a 1982, através da colaboração entre as seguintes instituições de pesquisa: Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) EMBRAPA; Empresa de Pesquisas Agrícolas de Minas Gerais (EPAMIG); Instituto Agrônômico de Campinas, SP (IAC); Instituto Agrônômico do Paraná, PR (IAPAR); Organização das Cooperativas do Estado do Paraná, PR (OCEPAR); Unidade de Execução de Pesquisas de Âmbito Estadual de Dourados, (UEPAE de Dourados), MS; Centro de Experimentação e Pesquisa-FECOTRIGO (CEP); Instituto de Pesquisa Agrônômica da Secretaria de Agricultura - RS (IPAGRO) e Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) EMBRAPA.

MATERIAL E MÉTODOS

Cultivares testadas

O EBTcl incluiu 28 linhagens em 1982, 21 em 1981, 15 em 1980 e 18 em 1979, comparadas com três cultivares testemunhas trigo: a cultivar IAC 5-Maringá como testemunha nacional, e outras duas, a critério de cada órgão executor. As testemunhas locais variaram de ano para ano e de região para região, e somente foi listada nas Tabelas 3 e 5 aquela que superou IAC 5. As linhagens com os melhores desempenhos nos anos anteriores, considerando especialmente rendimento e P.H. e que continuaram em ensaio pelo segundo ano consecutivo

em 1983, serviram de base para o presente estudo. As linhagens, para serem incluídas no EBTcl, precisaram superar em ao menos 10% em rendimento a melhor testemunha trigo e apresentar P.H. superior a 65 kg/hl em ensaios regionais conduzidos nas regiões tritícolas do Brasil.

O P.H. mínimo foi fixado em 65 kg/hl, porque este também foi o menor valor aceito pelos padrões oficiais para trigo, estendidos ao triticale pela portaria nº 53/83 do Ministério da Agricultura.

A eliminação ou manutenção de uma linhagem no EBTcl foi decidida a cada ano em comum acordo entre a instituição proponente e CNPT, em face dos resultados obtidos. Não foram estabelecidos critérios mínimos para manutenção ou eliminação de uma linhagem.

Descrição do material genético

A identificação da linhagem, instituição responsável pela seleção, cruzamento e genealogia, estão relacionadas na Tabela 1. Todas estas linhagens foram introduzidas do Centro Internacional de Mejoramiento de Mayz y Trigo (CIMMYT) no México.

Locais e instituições executoras

A localização e as entidades responsáveis pela instalação e condução dos ensaios estão relacionadas na Tabela 2.

Dados técnicos do ensaio

A unidade experimental constituiu-se de cinco filas de 5 m de comprimento, com espaços de 0,2 m entre linhas e 0,4 m entre parcelas, e caminhos de 1 m. Consideraram-se as duas linhas laterais como bordadura, resultou uma área útil de 3 m². O esquema experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A densidade de semeadura foi de 300 sementes aptas/m² para o trigo. Para o triticale, foi usada a densidade de 300 sementes em 1979 e 400 sementes de 1980 a 1982, conforme recomendação de Baier et al. (1982b).

O preparo do solo foi o usual para o trigo, e a época de semeadura, a indicada para cada local. A colheita foi feita por corte manual; a trilha, em máquina estacionária, e a pesagem, com a semente seca e limpa ao ar, com, aproximadamente, 13% de umidade. Cada ensaio foi analisado estatisticamente, e todos aqueles com coeficiente de variação residual superior a 25% foram considerados perdidos.

O "Falling Number" de Hagberg, que mede a atividade da α -amilase do grão, foi determinado nos ensaios de 1982 de Passo Fundo e Lagoa Vermelha. Para trigo, usaram-se 7 g de farinha, e para triticale, 9 g.

Apresentação e avaliação dos resultados

A média dos rendimentos em kg/ha e o P.H. em kg/hl, de 1979 a 1982, são apresentados por estado ou região tritícola na Tabela 3.

Com a aplicação dos fatores de correção sobre o P.H. (Tabela 4) obtiveram-se os rendimentos equivalentes a

TABELA 1. Ensaio Brasileiro de Triticale - identificação, cruzamento, genealogia e nome de origem das linhagens ou cultivares.

Identificação de genótipo ¹	Cruzamento	Genealogia	Nome de origem
PFT 766	M2A/CML	X8386-D-2Y-OM-101Y-101B-107Y-OY	PANDA
PFT 7882	TEJON/BGL "S"	X16134-3Y-1Y-1M-1Y-1B-OY	
PFT 7893	FS 3972	48M-ON-OY	
TCEP 77138	M2A/CML	X8386-D-2Y-OM-100Y-103B-109Y-1Y-1M-100Y-OA	PANDA
TCEP 7889	TOB/8156//CC/3/ INIA/4/SPY/5/M2A	X19649-A-9Y-1Y-1M-1Y-100B-OY-OA	TEDDY "S"
IAC 5-Maringá	FN/KENYA 58//PG 1 (Testemunha trigo nacional)		
Test. regionais	A critério da instituição executora		

¹ Designação da linhagem da instituição que a selecionou no Brasil: PFT: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA; TCEP: Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO.

P.H. = 78 (Tabela 5), conforme sugere Ignaczak (1978), o que representa o valor recebido pelo agricultor. Na mesma tabela é dado o rendimento médio relativo (em %) de cada linhagem de triticale sobre a testemunha trigo mais produtiva em cada região. Como base de comparação usou-se o rendimento equivalente a P.H. 78 de cada região ou estado. Num primeiro grupo, compararam-se PFT 766 e TCEP 77138, em experimentação de 1979 a 1982; e em outro grupo, PFT 7882, PFT 7893 e TCEP 7889, avaliada em 1981 e 1982.

Na Tabela 6 estão relacionados "Falling Number" de Hagberg, plantas emergidas, densidade de espigas, período do plantio ao espigamento, altura de planta (cm), incidência de helmintosporiose e giberela (1, incidência mínima e 9, incidência máxima), ferrugem-da-folha e ferrugem-do-colmo (escala de Cobb modificada) em alguns ensaios conduzidos em 1982.

Foram perdidos, ou eliminados por coeficiente de variação residual (CV %) superior a 25%, os experimentos de sequeiro de Brasília, em 1981; um experimento em 1980 e 1981, em São Paulo; os experimentos na área de campo, em Dourados, em 1980 e 1981; os de Ponta Porã e Maracaju, em 1982, no Mato Grosso do Sul; os experimentos de Guarapuava, de 1980 e 1982, e os de Campo Mourão, em 1980; os experimentos de 1978, 79 e 80, em Cruz Alta; os experimentos de 1979 e 80, em Passo Fundo; o experimento de 1980, em Ijuí; e os experimentos de 1980 e 1982, em São Borja.

Para a avaliação de PFT 766 e TCEP 77138 foram computados 65 experimentos, e para PFT 7882, PFT 7893 e PFT 7889, um total de 36, distribuídos pelas regiões, conforme assinalado na Tabela 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As causas da perda dos ensaios acima mencionados nem sempre foram suficientemente esclarecidas. Na região Sul, a geada tardia foi responsável pela perda ou sérios prejuízos a ensaios em 1979, 1980 e 1981.

Na discussão dos resultados, em cada estado ou região, visou-se apenas apresentar, de forma resumida e abrangente, as potencialidades e limitações desta nova espécie.

Análise dos genótipos

As linhagens PFT 766 e TCEP 77138, em experimentação desde 1978, pertencem ao grupo dos primeiros triticales (introduzidos em 1976) com grãos melhor formados (Baier et al. 1977). Apresentaram P.H. acima do mínimo (65 kg/hl) na maioria das situações, e os rendimentos, equivalentes a P.H. = 78, foram superiores aos da testemunha trigo comum mais produtiva na maioria das regiões (exceção: plantios de sequeiro em Minas Gerais). Apresentaram ampla adaptação, especialmente considerando que, em cada região, foram incluídas três testemunhas trigo representativas. Os rendimentos (Tabelas 3 e 5) dos ensaios irrigados do Brasil Central (Brasília e Minas Gerais)

TABELA 2. Ensaio Brasileiro de Triticale - caracterização dos locais onde foram conduzidos experimentos e instituições executoras.

Estado	Localização	(Latitude; longitude; altitude)	Entidade responsável
Rio Grande do Sul	Região Triticola II		
	Lagoa Vermelha	(28° 13'S; 51° 32'W)	CNPT
	Região Triticola III		
	Cruz Alta	(28° 4' S; 53° 32' W; 473 m)	CEP
	Júlio de Castilhos	(29° 13'S; 53° 40'W; 514 m)	IPAGRO
	Passo Fundo	(28° 15'S; 52° 24'W; 684 m)	CNPT
	Região Triticola V		
	São Borja	(28° 45'S; 56°W; 99m)	IPAGRO
Paraná	Centro Sul		
	Ponta Grossa	25°S; 50° 10'W; 880 m)	IAPAR - Ponta Grossa
	Guarapuava	(25° 20'S; 51° 30'W; 1020 m)	IAPAR - Ponta Grossa
	Norte e Oeste em solos sem Al tóxico		
	Londrina	(23° 18'S; 51° 10'W; 566 m)	IAPAR - Londrina
	Palotina	(24° 25'S; 54°W; 310 m)	OCEPAR
	Oeste em solos com Al tóxico		
	Cascavel	(24° 59'S; 53° 29'W; 750 m)	OCEPAR
	Campo Mourão	(24° 1'S; 52° 24'W; 616 m)	OCEPAR
São Paulo	Lorena (Vale do Paraíba)	(23° 5'S; 45° 10'S; 524 m)	IAC - DAEE
	Maracá (Vale do Paranaíba)		
	Paranapanema	(23° 38'S; 50° 40'W)	IAC
	Campinas	(22° 53'S; 47° 5'W; 693 m)	IAC
	Pindamonhangaba	(22° 56'S; 45° 28'W; 552 m)	IAC - DAEE
	Guafrás	(20° 15'S; 48° 20'W)	IAC
Minas Gerais	Curvelo	(18° 45'S; 44° 27'W; 633 m)	CPAC - EMBRAPA
	Paracatu	(17° 10'S; 46° 50'W; 730 m)	EPAMIG - Patos de Minas
	Patos de Minas	(18° 25'S; 46° 30'W; 826 m)	EPAMIG - Patos de Minas
	R. Paranaíba	(19° 12'S; 46° 16'W)	EPAMIG - Patos de Minas
	Janaúba	(15° 47'S; 43° 16'W)	EPAMIG - Patos de Minas
	Presidente Olegário	(18° 25'S; 46° 25'W)	EPAMIG - Patos de Minas
	Prudente de Moraes	(19° 30'S; 44° 06'W)	EPAMIG - Patos de Minas
	Coromandel	(18° 27'S; 47° 13'W)	EPAMIG - Patos de Minas
Distrito Federal	Planaltina	(15° 47'S; 47° 45'W; 1152 m)	CPAC - EMBRAPA
Mato Grosso do Sul	Dourados	(22° 9'S; 54° 55'W; 411 m)	UEPAE - Dourados

CEP - Centro de Experimentação e Pesquisa - FECOTRIGO

CNPT - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

CPAC - Centro de Pesquisa Agronômicas dos Cerrados

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agronômica de Minas Gerais

IAC - Instituto Agronômico de Campinas

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná

IPAGRO - Instituto de Pesquisas Agronômicas da Secretaria da Agricultura do RS

OCEPAR - Organização das Cooperativas do Paraná

TABELA 3. Ensaio Brasileiro de Tríticale - rendimento em kg/ha (Rend.) e peso do hectolitro em kg/hl, (PH), médias de cada estado ou região. Período 1979 a 1982.

Linhagem ou cultivar	Brasília irrigado		Minas Gerais				Mato G. Sul		São Paulo	
	Rend.	PH	Irrigado		Sequeiro		Rend.	PH	Rend.	PH
			Rend.	PH	Rend.	PH				
Média dos ensaios de 1979 a 1982										
PFT 766 (1)	3.351	75(5) ¹	3.329	74(10)	1.110	72(7)	1.531	69(6)	1.718	71(7)
TCEP 77138 (2)	3.413	76	3.185	76	1.163	73	1.453	73	1.651	72
IAC 5-Maringá (3)	2.611	79	2.692	78	1.153	78	1.297	77	1.518	77
Melhor test. regional () (4)	- ²	-	-	-	1.180	79 (BH 1146)	1.357	79 (BH 1146)	-	-
Média dos ensaios de 1981 e 1982										
PFT 7882 (5)	4.103	68(2)	3.452	70(5)	1.763	69(4)	2.115	72(3)	2.372	65(3)
PFT 7893 (6)	2.603	73	3.298	74	1.073	71	1.767	79	1.787	74
TCEP 7889 (7)	2.751	76	3.191	74	865	74	1.801	73	1.846	73
IAC 5-Maringá (8)	2.187	78	2.422	77	1.213	80	1.521	79	1.499	77
Melhor test. regional () (9)	2.464 (Moncho)	81	2.932 (Alondra)	78	1.296 (BH 1146)	81	1.565 (BH 1146)	80	-	-

	Paraná						Rio Grande do Sul					
	Oeste c/AI		N + O s/AI		Centro Sul		Região II		Região III		Região V	
	Rend.	PH	Rend.	PH	Rend.	PH	Rend.	PH	Rend.	PH	Rend.	PH
Média dos ensaios de 1979 a 1982												
(1)	2.837	69(6)	2.167	66(8)	1.671	62(5)	3.395	66(1)	2.306	65(8)	1.636	71(2)
(2)	2.598	69	2.010	65	1.970	64	3.112	64	2.278	64	1.604	73
(3)	2.099	76	1.450	70	1.534	71	1.780	69	1.489	73	1.181	77
(4)	-	-	-	-	-	-	1.985	74 (PAT 7392)	-	-	1.199	80 (CNT 9)
Média dos ensaios de 1981 e 1982												
(5)	3.313	66(4)	2.022	60(4)	3.472	60(3)	4.068	61(1)	3.063	59(6)	1.980	67(1)
(6)	2.564	69	1.722	67	2.265	66	3.662	64	2.765	66	1.690	74
(7)	2.626	70	1.561	69	2.443	67	3.462	64	2.794	67	1.590	74
(8)	1.617	76	1.121	71	1.587	73	1.780	69	1.557	74	1.360	77
(9)	-	-	-	-	-	-	1.985	74 (PAT 7392)	1.600	76 (PAT 7392)	1.360	80 (CNT 9)

¹ (5) número de experimentos computados nesta média.

² IAC 5 superou em rendimento as duas testemunhas regionais.

TABELA 4. Correção para se obter rendimento equivalente ao peso do hectolitro 78 (PH = 78).

PH (kg/hl)	Fator de correção
84	1,06
83	1,05
82	1,04
81	1,03
80	1,02
79	1,01
78	Cr\$ 64.919 ¹
77	0,99
76	0,98
75	0,97
74	0,96
73	0,95
72	0,94
71	0,93
70	0,92
69	0,90
68	0,88
67	0,86
66	0,84
65	0,82
64	0,80*
63	0,78*

¹ Valor básico pago pela t de trigo nacional em dezembro de 1982.

* Anunciado amplamente, mas não implantado em 1983.

foram elevados. O P.H. foi acima de 74 para estas duas linhagens e aproximou-se muito dos P.H. obtidos pelos trigos testemunhas.

Estas linhagens ainda apresentaram boas perspectivas para o oeste e norte do Paraná e norte do Rio Grande do Sul. Nestes locais, apesar de o P.H. freqüentemente ter estado no limite mínimo, ainda apresentaram rendimentos convertidos equivalentes a P.H. = 78, superiores aos das melhores testemunhas trigo.

Os resultados das demais regiões (sequeiro do Brasil central, São Paulo, Mato Grosso do Sul e centro-sul do Paraná), para estas linhagens, necessitam um estudo mais detalhado. PFT 766 e TCEP 77138 devem ser cultivadas comercialmente nas regiões antes citadas, onde apresentam maior potencial, podendo-se avaliar, assim, as limitações em lavouras comerciais.

Duas linhagens de introdução mais recente (1978), PFT 7893 e TCEP 7889, tiveram rendi-

mentos superiores aos das anteriormente mencionadas, na maioria dos locais experimentados, e o P.H. é comparável. Estas duas linhagens se destacaram especialmente no Paraná e Rio Grande do Sul. No oeste paranaense, com alumínio, e regiões II e III do RS, superam a testemunha comum mais produtiva com percentagens entre 45% e 54% no rendimento equivalente a P.H. 78 (Tabela 5).

A linhagem PFT 7882 testada durante dois anos demonstrou um potencial de rendimento muito alto, mas o P.H. foi baixo, o que pode inviabilizar a recomendação desta linhagem.

Análise dos ambientes

Nos Cerrados do Brasil central, incluindo a região de Barretos de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, duas situações ocorrem: o cultivo irrigado e o cultivo de sequeiro (Silva et al. 1980b). Os resultados dos cultivos irrigados de abril-maio evidenciaram alto potencial e P.H. muito próximo a 78, que é considerado padrão para o trigo. Os rendimentos equivalentes a P.H. 78 de PFT 766 e TCEP 77138 (Tabela 5) 16% a 23% superiores à testemunha trigo mais produtiva, superando os 3.000 kg/ha, representam uma perspectiva comercial excelente num país onde a produtividade média do trigo foi inferior a 1.000 kg/ha. O P.H. sempre acima de 74 foi uma segurança muito grande para a obtenção de produto de qualidade industrial aceitável. Estes resultados foram confirmados por vários autores da própria região.

Silva & Andrade (1982), em 1981, conduziram cinco campos-piloto, comparando a linhagem PFT 765 (linha irmã de PFT 766 e TCEP 77138) com os trigos Alondra ou IAC 5; em uma situação, aquela linhagem superou por ampla margem aos trigos; e nas demais, se equivaleram. Com base nestes resultados e naqueles obtidos no EBTcl de 1979, 80 e 81, sugeriu-se a recomendação, para cultivo comercial, das linhagens PFT 765 ou PFT 766, para o Cerrado, com irrigação. No mesmo trabalho também foi demonstrado que o maior potencial de rendimento foi o principal fator a favorecer o triticales, enquanto a maior rusticidade não se evidenciou nestas condições. Foi ainda salientada a menor suscetibilidade do triticales ao chochamento, maior estabilidade, e resistência às ferrugens e ao oídio.

TABELA 5. Ensaio Brasileiro de Triticale - rendimento médio equivalente em kg/ha a PH 78 (Rend.) e percentagem (%) sobre a melhor testemunha trigo nas diferentes regiões ou estados.

Linhagem ou cultivar	Brasília irrigado		Minas Gerais				Mato G. Sul		São Paulo	
	Rend.	(%)	Irrigado		Sequeiro		Rend.	(%)	Rend.	(%)
			Rend.	(%)	Rend.	(%)				
Comparação das cultivares experimentadas de 1979 a 1982										
PFT 766 (1)	3.250	123(5) ¹	3.196	119 (10)	1.043	88(7)	1.378	101(6)	1.598	106(7)
TCEP 77138 (2)	3.345	127	3.121	116	1.105	93	1.380	101	1.552	103
IAC 5-Maringá (3)	2.637	100	2.292	100	1.153	97	1.284	94	1.503	100
Melhor test. regional () (4)	- ²	-	-	-	1.192	100 (BH 1146)	1.371	100 (BH 1146)	-	-
Comparação das cultivares experimentadas em 1981 e 1982										
PFT 7882 (5)	3.611	142(2)	3.176	108(5)	1.587	119(4)	1.988	125(3)	1.945	131(3)
PFT 7893 (6)	2.473	97	2.166	108	998	75	1.785	112	1.716	116
TCEP 7889 (7)	2.696	106	3.063	104	830	62	1.711	107	1.754	118
IAC 5-Maringá (8)	2.187	86	2.398	82	1.237	93	1.536	96	1.484	100
Melhor test. regional () (9)	2.538 (Moncho)	100	2.932 (Alondra)	100	1.335 (BH 1146)	100	1.596 (BH 1146)	100	-	-

	Paraná						Rio Grande do Sul					
	Oeste c/AI		N + O s/AI		Centro Sul		Região II		Região III		Região V	
	Rend.	(%)	Rend.	(%)	Rend.	(%)	Rend.	(%)	Rend.	(%)	Rend.	(%)
Comparação das cultivares experimentadas de 1979 a 1982												
(1)	2.553	124(6)	1.820	144(8)	*	(5)	2.852	150(1)	1.891	134(8)	1.521	124(2)
(2)	2.338	114	1.648	124	1.576	111	2.490	131	1.823	129	1.524	125
(3)	2.057	100	1.334	100	1.427	100	1.602	84	1.415	100	1.169	69
(4)	-	-	-	-	-	-	1.906	100 (PAT 7392)	-	-	1.223	100 (CNT 9)
Comparação das cultivares experimentadas em 1981 e 1982												
(5)	2.783	176(4)	*	(4)	*	(3)	*	(1)	*	(6)	1.703	123(1)
(6)	2.308	146	1.481	142	1.903	126	2.930	154	1.323	148	1.622	117
(7)	2.416	152	1.405	135	2.101	139	2.770	145	2.403	153	1.526	110
(8)	1.585	100	1.043	100	1.508	100	1.602	84	1.495	95	1.346	97
(9)	-	-	-	-	-	-	1.906	100 (PAT 7392)	1.568	100 (PAT 7392)	1.387	100 (CNT 9)

¹ (5) número de experimentos que compõem esta média.

² IAC superou em rendimento as duas testemunhas regionais.

* não apurado, pois o PH foi inferior ao mínimo.

TABELA 6. Ensaio Brasileiro de Triticale - "Falling Number", plantas emergidas, densidade de espigas, ciclo, altura da planta e reação à helmintosporiose, giberela, ferrugem-da-folha e do-culmo em alguns dos ensaios conduzidos em 1982.

Linagem ou cultivar	"Falling No. 1"		Emergência g/m ²	Densidade esp/m ²	Período até espigamento (dias)			Altura (cm)			Helmintosporiose			Giberela			Ferrugem da folha			F. Colmo				
	10 PF ²	20 PF			LV	10 PF	BSB	Ca	10 PF	Ca	BSB	20 PF	Ca	10 PF	Ca	BSB	20 PF	Ca	10 PF	PG	Ca	Ca	Ca	
PFT 766	145	107	148	292	298	75	50	49	100	70	95	3	4	4	4	3	2	3	2	3	6	6	R	R
PFT 7882	95	212	140	320	326	84	62	68	110	100	115	2	4	4	7	2	3	5	2	3	5	2	R	5MR
PFT 7893	181	114	90	321	327	75	55	56	95	75	105	5	8	7	5	2	4	7	4	7	7	4	R	10MS
TCEP 77138	156	126	219	303	319	76	50	52	95	80	100	3	4	4	5	4	3	5	3	5	6	2	R	10MR
TCEP 7889	164	132	140	342	341	77	50	58	100	85	95	6	6	6	7	5	3	2	7	7	7	2	R	5MR
JAC 5	315	356	260	249	262	86	57	68	100	80	115	5	3	6	5	2	5	2	5	20MS	50S	30MS	R	50MS
CNT 9	314	340	328	279	307	99	-	-	95	-	-	7	7	7	8	6	4	2	-	70S	90MS	-	-	-
PAT 7392	251	379	260	296	311	92	-	-	105	-	-	4	2	2	7	-	3	4	-	-	-	-	-	-

Média

1 "Falling no." = tempo em segundos c/9 gramas para triticale e 7 gramas para trigo; Emerg. = plantas emergidas; Densid. = densidade de espigas na maturação; Reação às doenças helmintosporiose e giberela = 1 resistente ou incidência mínima, e 9 suscetíveis ou incidência máxima, e Ferrugem = R para resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível e S = suscetível; 100 é incidência máxima.

2 Locais em que as observações foram feitas: primeiro e segundo ensaios conduzidos em Passo Fundo, RS, plantados em 26.06 e 15.07.1982, respectivamente; BSB = Brasília irrigado; Ca = Cascavel; CA = Cruz Alta; SB = São Borja; PG = Ponta Grossa e LV = Lagoa Vermelha.

Os cultivos de sequeiro com plantios de janeiro a março foram favoráveis para o triticale em 1979 (Silva et al. 1980a) e desfavoráveis nos demais anos. Os resultados do Estado de Minas Gerais demonstram rendimentos inferiores aos dos trigos. A boa resistência às doenças foliares, durante o período de chuvas, que se estende até abril, e a alta insolação durante a maturação, permitem esperar um alto potencial, o que, no entanto, não se expressou nos resultados. Altas temperaturas, deficiência hídrica (veranico) e de nitrogênio durante a implantação, e incidência de helmintosporiose, podem ser responsabilizadas como prováveis causas dos baixos rendimentos.

Os resultados do Mato Grosso do Sul também evidenciaram um desempenho pouco favorável ao triticale. Os rendimentos melhores foram obtidos nos solos de mata. Os principais fatores limitantes devem ser atribuídos às temperaturas altas, aos períodos de deficiência hídrica e de nitrogênio nos estágios iniciais, e à incidência de doenças (especialmente helmintosporiose). Isto, à semelhança do que ocorreu no Brasil central sem irrigação, teve como consequência um desenvolvimento deficiente.

Os resultados de São Paulo, apesar de apresentarem uma certa homogeneidade, representam regiões ecológicas distintas. No vale do Paraíba, a resistência às ferrugens e a menor suscetibilidade ao chochamento devem ter favorecido o triticale, pois os rendimentos e P.H. dos ensaios para esta região foram elevados. Os plantios irrigados nos cerrados da região de Barretos tiveram semelhança ecológica com as condições dos plantios irrigados de Minas Gerais e Brasília. Os resultados do vale do rio Paranapanema, no sudoeste do Estado, foram semelhantes aos obtidos em condições de solos sem alumínio do oeste e norte do Paraná.

No estado do Paraná, para facilitar a interpretação, os resultados foram agrupados em três regiões ecológicas distintas.

O oeste, com solos ácidos e alumínio tóxico, representado pelos locais Cascavel e Campo Mourão, apresentou bons resultados, pois a maioria das linhagens superou a melhor testemunha trigo em rendimento (Tabelas 3 e 5). O P.H. na média dos anos foi baixo, mas aceitável. Em 1982, não atingiu o mínimo de 65 kg/hl, em muitas das linha-

gens. A principal razão da adaptação a esta região deve ser atribuída ao alto potencial de rendimento e à resistência ao alumínio tóxico.

Na região tritícola oeste e norte do Paraná, sem alumínio tóxico, as linhagens de triticale também apresentaram rendimentos superiores à testemunha mais produtiva. O P.H. nesta região foi mais baixo e representou fator de risco.

Na região centro-sul do Paraná, as linhagens de triticale também superaram as testemunhas trigo em rendimento. O P.H., no entanto, foi uma limitação, pois para PFT 766 e TCEP 77138 estava abaixo de 65 kg/hl (mínimo aceitável). A adaptação a esta região foi muito boa; a principal limitação foi a geada tardia, que, repetidas vezes, dizimou ensaios de triticale. O plantio retardado poderia ser uma forma de reduzir os riscos de dano de geada, que foram intensos por causa da altitude. Triticales de ciclo mais tardio, como PFT 7882, mas que ao mesmo tempo tenham P.H. maior, constituem outra forma de reduzir os danos.

Os resultados do Rio Grande do Sul foram agrupados nas regiões tritícolas II, III e V. Os resultados dos ensaios de Piratini e Guaíba não foram incluídos, porque nestas regiões o triticale não apresentou bons resultados, a ponto de as instituições não se interessarem em instalar ensaios, a partir de 1981.

Os rendimentos da região tritícola II do Rio Grande do Sul, localizada no norte do Estado, representada por Lagoa Vermelha (somente 1982), foram excelentes: todas as linhagens de triticale superaram a melhor testemunha trigo, apesar do P.H. baixo. Considerando-se que o ano de 1982 foi muito adverso, os rendimentos foram muito altos. Esta região demonstrou um potencial muito bom para o triticale, e pode motivar os agricultores a reativarem o plantio de cereais de inverno.

Na região III, compreendendo o planalto médio do norte do Estado, representado por Cruz Alta, Júlio de Castilhos e Passo Fundo, os resultados também foram muito favoráveis ao triticale. O P.H., em muitas situações, foi baixo. Frequentemente apresentou valores inferiores a 65, sendo este um dos principais fatores limitantes ao futuro desenvolvimento do triticale nesta região, especialmente em anos adversos como 1979, 1980 e 1982. Em 1979 e 1980, muitos ensaios e multiplicações

foram perdidos pelas geadas tardias. Cultivares de ciclo mais longo ou plantios tardios, à semelhança do sul do Paraná, devem ser recomendados.

Os resultados para a região V, no oeste do Estado, com resultados de São Borja, também foram favoráveis ao triticale, pois todas as linhagens superaram a média da melhor testemunha. Isto ocorreu em valores absolutos e em percentagem, porém a correção do P.H. reduziu muito esta vantagem. O P.H. e a incidência de giberela foram limitantes em anos adversos; no entanto, os riscos de geadas tardias foram menores.

Resistência às doenças e características agrônômicas

Observa-se, na Tabela 6, que as linhagens de triticale e as cultivares de trigo testemunhas variaram na reação às doenças da espiga (giberela e helmintosporiose), nos locais em que foram avaliadas. Estas doenças podem tornar-se um entrave ao desenvolvimento do triticale. Já para as ferrugens-da-folha e do-colmo verificaram-se incidências muito menores sobre o triticale.

A estatura dos triticales foi semelhante à do trigo. Quanto ao ciclo, observou-se que o período da emergência ao espigamento, especialmente naqueles de grãos melhores (P.H. mais alto), foi menor. Por outro lado, o período do espigamento à maturação foi maior para a maioria dos triticales. Desta forma, para um mesmo ciclo total tem-se o espigamento antecipado, o que aumenta o risco de geadas tardias e a exposição às doenças da espiga.

Quanto à densidade de espigas e plantas emergidas (Tabela 6), observou-se uma tendência para valores mais altos em alguns triticales. O maior número de plantas emergidas foi decorrência da densidade mais alta recomendada (Baier et al. 1982b) e usada no triticale. Apesar disto, a germinação efetiva na maioria dos triticales foi menor. Em densidade da espiga por área, somente a linhagem PFT 766 não superou os trigos testemunhas.

Qualidade industrial

Svoboda (1982), analisando os resultados de ensaios de rendimento, moagem e panificação, concluiu pela viabilidade do cultivo comercial inicialmente para as regiões tritícolas III e V do Rio Grande do Sul.

Pape et al. (1982), analisando a qualidade in-

ustrial dos triticales produzidos nos cerrados do Brasil central, concluíram que o triticale e trigo se comportam de forma muito semelhante na moagem. Os bolos e biscoitos obtidos com farinha de triticale foram considerados iguais ou superiores aos obtidos com trigos. Pão industrial tipo americano e massas, confeccionados com 20% de farinha de triticale e 80% de farinha de trigo, não apresentaram diferenças significativas em relação aos produtos obtidos só com farinha de trigo.

Análises de qualidade realizadas nos laboratórios do moinho Santista salientaram que o principal fator diferencial de triticale, em relação ao trigo, foi o glúten mais fraco (Costa 1983). Isto foi decorrência da maior atividade enzimática, correlacionada à tendência à germinação na espiga (Bingham & Whitmore 1966). Na Tabela 6, observa-se que o "Falling Number" do triticale foi inferior ao do trigo, apresentando variação entre as linhagens. Nedel & Baier (1982) demonstraram a existência de segregação, para aquele caráter, na linhagem PFT 765. O melhoramento desta característica deve ser uma das principais preocupações do programa de triticale do CNPT.

Uma prova de moagem foi realizada no Moinho Charrua, pertencente à Cooperativa Tritícola de Passo Fundo Ltda. - COOPASSO -, com uma amostra de quatro toneladas de triticale produzido em condições de lavoura no CNPT. Observou-se que o triticale não apresentou diferenças significativas, em comparação com trigo de P.H. semelhante. Com a farinha, foram realizadas várias panificações utilizando-se a receita comercial, com misturas de 1/3 de farinha de triticale e 2/3 da farinha normalmente usada na padaria, e com farinha de triticale pura. O pão tipo francês misto e o obtido com farinha de trigo pura não apresentaram diferenças, segundo a opinião de várias pessoas que fizeram a avaliação. O pão obtido com farinha de triticale pura apresentou diferenças em relação ao primeiro, conforme pode ser visto a seguir: em uma pesquisa entre mais de 100 funcionários do CNPT, Banco do Brasil, COOPASSO e alunos do Curso de Educação para o Lar, verificou-se que 77% consideraram o pão de triticale aceitável, ao passo que o pão da mistura foi considerado aceitável por 89% dos entrevistados.

Os resultados experimentais mostram a conve-

niência de ser recomendada a cultura do triticale nas regiões onde já existem experimentos que comprovam a sua boa adaptação e segurança de produção. Há necessidade, à semelhança do trigo, de um zoneamento para recomendação desta nova espécie, e esse poderia ser feito por uma comissão brasileira de pesquisas de triticale, que anualmente se reuniria e faria as recomendações sobre o sistema de produção.

CONCLUSÕES

1. Foi demonstrado que as cultivares PFT 766, PFT 7893, TCEP 77138 e TCEP 7889 apresentaram um rendimento superior aos dos melhores trigos. O P.H., no entanto, foi inferior ao do trigo e evidenciou um risco em algumas regiões. PFT 7882 teve um alto rendimento, mas o P.H. foi insuficiente.

2. As regiões que apresentaram o melhor potencial de desenvolvimento foram: O plantio irrigado de abril-maio, nos cerrados; as duas regiões tritícolas do oeste e norte do Paraná e o planalto médio do norte do Rio Grande do Sul, compreendido pelas regiões tritícolas II e III. Nas duas últimas regiões, os pesos dos hectolitros mais baixos representaram risco nos anos adversos.

3. A resistência dos triticales às doenças foliares foi excelente. Para as doenças da espiga, no entanto, apresentou suscetibilidade moderada. Para um mesmo ciclo vegetativo, apresentou espigamento antecipado. Para as demais características agrônômicas foi muito semelhante à do trigo.

4. Nos testes de moagem em laboratório e moinhos comerciais, o triticale se comportou de forma semelhante ao trigo de mesmo P.H. Na industrialização em laboratório e escala comercial, a obtenção de biscoitos, bolos e massas da farinha de triticale foi satisfatória. Para a panificação, verificou-se que o glúten é mais fraco e que deve ser usado em misturas de até 1/3 ou com pequenas alterações na receita.

5. Para melhor avaliação e discussão dos resultados e elaboração de recomendações para a pesquisa, cultivo e lançamento comercial de cultivares, deveria ser criada uma comissão brasileira de pesquisa de triticale, que se reuniria anualmente em março ou abril.

6. Finalmente, considerando a produtividade, resistência e qualidade das cultivares testadas, devem ser recomendadas ao cultivo e industrialização comercial as linhagens PFT 766, PFT 7893, TCEP 77138 e TCEP 7889 nas regiões tritícolas II e III do RS, norte e oeste do Paraná e com irrigação nos cerrados.

REFERÊNCIAS

- BAIER, A.C.; DOTTO, S.R.; SOUSA, C.N.A. de; MINELLA, E. & MOREIRA, J.C.S. Desenvolvimento da pesquisa com triticale no CNPT. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 9., Londrina, PR, 1977. Melhoramento, sementes e citogenética. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977. v.1, p.50-5.
- BAIER, A.C.; NEDEL, J.L. & DIAS, J.C.A. Resultados do ensaio brasileiro de triticale de 1978 a 1981. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 12., Cascavel, PR, 1982. Resultados de pesquisa... Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982a. p.83-100.
- BAIER, A.C.; SANTOS, H.P. dos & LHAMBY, J.C.B. Reação do triticale *X tritico-secale* (cultivar PFT 766) a diferentes espaçamentos e densidades. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 12., Cascavel, PR, 1982. Resultados de pesquisa... Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982b. p.314-28.
- BINGHAM, J. & WHITMORE, E.T. Varietal differences in wheat in resistance to germination in the ear and α -amilase content of the grain. Separata de J. Agric. Sci., Cambridge, 66:197-201, 1966. (8 ref.)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria 053, de 23 fev. 1983. Diário Oficial, Brasília, 25 fev. 1983.
- COSTA, J.B. Carta ref. pesquisa triticale; análises efetuadas. Santos, Moinho Santista, 1983. 40p. (Moinho Santista, 64). Comentada.
- DIAS, J.C.A. & BAIER, A.C. Resultados do ensaio brasileiro de triticale em 1979. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11., Porto Alegre, RS, 1980. Fitotecnia e tecnologia de sementes. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. v.1, p.98-114.
- IGNACZAK, J.C. Correlação do rendimento de grãos de trigo pelo peso do hectolitro. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 10., Porto Alegre, RS, 1978. Solos, técnicas culturais, economia e sanidade. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1978. v.2, p.69-84.
- NEDEL, J.L. & BAIER, A.C. Occurrence of segregation for sprouting within a triticale line. Cereal Res. Commun., Budapest, 10(3/4):237-9, 1982.
- NEDEL, J.L.; BAIER, A.C.; LINHARES, A.G. & DIAS, J.C.A. Avaliação de linhagens de triticale quanto à germinação na espiga. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11., Porto Alegre, RS, 1980. Fitotecnia e tecnologia de sementes. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. v.1, p.9-13.
- OSÓRIO, E.A.; MOREIRA, J.C.S. & GOMES, E.P. Avaliação do potencial do triticale no sul do Brasil. Pesq. agropec. bras., Sér. Agron., Rio de Janeiro, 8(8):217-21, 1973.
- PAPE, G.; BELEIA, A.; CAMPOS, J.E.; NAZZARI, M.R.; MODESTA, R.C. della & FERNANDES, V.L.N. Comportamento de triticale e trigo dos cerrados brasileiros na moagem e na produção industrial de pães, biscoitos, bolos e massas alimentícias. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1982. 44p. (EMBRAPA-CTAA. Boletim de Pesquisa, 4).
- PEREIRA, L.R.; SANTOS, H. & GOMES, E.P. Resultados experimentais com triticale em Passo Fundo, RS, de 1970 a 1974. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 7., Passo Fundo, RS, 1975. Trigo; resultados de pesquisa em 1974. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1975. v.2, p.148-53.
- SILVA, A.R. da & ANDRADE, J.M.V. de. Comportamento de triticale em comparação ao trigo em campos pilotos de pesquisa, na Região dos Cerrados, em 1981. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. n.p. Trabalho apresentado na VIII Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Belo Horizonte, MG, 1982.
- SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de & LEITE, J.C. Comportamento de triticale, nos Cerrados do Distrito Federal e em várzeas na região de Curvelo, Minas Gerais. s.n.t. 28p. Trabalho apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, Porto Alegre, RS, 1980a.
- SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de & LEITE, J.C. Orientação para o plantio de triticale no Brasil Central. s.n.t. 6p. Trabalho apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, Porto Alegre, RS, 1980b.
- SVOBODA, L.H. Relatório dos resultados obtidos com triticales no CEP-FECOTRIGO. Trigo e Soja, Porto Alegre, (59):8-15, jan./fev., 1982.