

Escolha das Cultivares de Cereais de inverno

Eduardo Caierão, Alfredo do Nascimento Junior, Pedro Luiz Scheeren

Capítulo 3

Introdução

O sucesso de uma lavoura, depende, necessariamente, da escolha correta da cultivar a ser semeada. Particularmente para cereais de inverno, onde a margem de receita obtida, em média, é inferior ao das culturas de verão, a decisão correta é fundamental.

Escolha da cultivar de Trigo

Situação atual da cultura

A safra de trigo brasileira, em 2008, atingiu cerca de 6 mi-

lhões de toneladas (CONAB, 2009), suficiente para suprir apenas 50% da demanda nacional. Este déficit na produção do cereal consolida o Brasil como um dos maiores importadores de trigo do Mundo.

A região Sul do Brasil, compreendida pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná representa praticamente 95% da safra nacional; porém, pelas características de cultivo, não mostra as melhores médias de rendimento de grãos, quando comparadas com a região Sudeste, onde áreas com irrigação elevam a média da região (Tabela 1).

Tabela 1. Área, Produção e Rendimento de Grãos de trigo no Brasil no ano de 2008.

Região	Área (ha x 1.000)	Produção (t x 1.000)	Rendimento (kg/ha)
Norte	-	-	-
Nordeste	-	-	-
Centro-Oeste	68	167	2.449
Sudeste	100	265	2.654
Sul	2.256	5.598	2.482
Brasil	2.424	6.031	2.488

Fonte: Conab, 2009.

Pela diversidade de condições climáticas a que este cereal está sujeito no Brasil, a escolha da cultivar deve ser específica por região, seguindo as Indicações Técnicas para a Cultura do Trigo (REUNIÃO..., 2008), disponíveis em documento elaborado anualmente pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

Características Agronômicas

Para a safra 2009, foram indicadas 94 cultivares de trigo para as diferentes regiões do Brasil (REUNIÃO..., 2008). A grande variabilidade de materiais genéticos disponíveis se explica pelo constante avanço dos programas de melhoramento em relação a constituição dessas cultivares, no que diz respeito à resistência aos estresses bióticos, abióticos e ao incremento no potencial produtivo.

No Brasil, existem basicamente 3 tipos de cultivares, a partir de um agrupamento de macrocaracterísticas: trigos para sistema irrigado, trigos para sistema de sequeiro e trigos para duplo-propósito. Em resumo, a opção por um destes grupos depende do contexto da lavoura e da finalidade da sua produção.

Com relação ao grupo de trigos para sistema irrigado, que representam o menor número de materiais dentre os mais de 90 indicados para 2009, adequam-se às condições específicas sob irrigação, normalmente no cerrado brasileiro. Caracterizam-se por serem cultivares de excelente tipo agrônomo, com estatura baixa e resistência ao acamamento. O potencial deste tipo de material é alto, podendo atingir 120 a 140 sacos/ha. O custo de produção por unidade de área é mais alto em relação aos outros 2 grupos de trigo.

O grupo de trigos de sequeiro compreende a maioria das culti-

vares indicadas e pode ser semeado deste o Rio Grande do Sul até o cerrado brasileiro, desde que observadas as características específicas de adaptação de cada um. Na região sulbrasileira, por exemplo, características de resistência a ferrugem da folha, à giberela e à germinação na espiga são indispensáveis ao passo que na região centro-sulbrasileira e central a resistência à brusone, à seca e ao calor passam a ser mais importantes. Dentro deste grupo de trigos, o ciclo dos cultivares são classificados como precoce, médio e semi-tardio.

Em ambas as situações acima, os trigos têm como finalidade a produção de grãos. Entretanto, um terceiro grupo de trigos, denominado de duplo-propósito, é usado, como o próprio nome expõe, com dupla finalidade. São poucas as cultivares indicadas com este perfil agrônomo. Caracterizam-se por serem materiais adaptados ao sistema de pastejo animal, para a produção de forragem (1 ou mais cortes) e, no final do seu desenvolvimento, ainda produzirem grãos para comercialização. Normalmente são usados em propriedades de finalidade leiteira. Destacam-se, para esta finalidade, as cultivares BRS Umbu, BRS Tarumã e BRS 277.

A Embrapa atua pontualmente sobre estes diferentes grupos de trigo nas diferentes regiões tritícolas do Brasil através de projeto de pesquisa que agrupa diferentes unidades descentralizadas, como por exemplo, a Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS), a Embrapa Soja (Londrina, PR), a Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados, MS) e diferentes escritórios do Serviço Nacional de Transferência de Tecnologia (SNT). Sob a coordenação da primeira, as demais atuam como braços de atuação nas suas respectivas regiões, focando nos seus problemas específicos.

Mesmo com os avanços da pesquisa, neste caso especificamente do melhoramento vegetal, não se tem disponível a cultivar “perfeita”, reunindo todas as características desejáveis numa mesma planta. É provável que nunca se obtenha, visto ao frequente aparecimento de novas raças de patógenos e o constante surgimento de novas demandas.

a) Produtividade de grãos

O princípio básico do melhoramento de plantas é realizar o lançamento de uma nova cultivar superior às que já estão disponíveis no mercado. Assim, avanços no rendimento de grãos são indispensáveis para manter o progresso genético. Em meados da década de 1970 a média de rendimento de grãos no Brasil era inferior a 1 tonelada por hectare (CONAB, 2009). Nos últimos 5 anos, esta média já ultrapassou as 2 toneladas. Apesar desta evolução significativa, o potencial genético em ensaios é muito superior ao que se observa no campo. Na Tabela 2 estão apresentados os dados consolidados do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo no Rio Grande do Sul, em 2008. Na média de todos os ensaios no Estado, há cultivares com rendimento médio de grãos superior a 3 toneladas/ha.

b) Arquitetura de planta

A escolha da cultivar também depende diretamente de sua arquitetura de planta. Em sistemas produtivos que priorizam alto investimento, principalmente em relação a adubos nitrogenados, a cultivar a ser semeada deve caracterizar-se por

estatura baixa e colmo resistente para suportar o maior crescimento da planta. Em condições de investimento moderado ou baixo ou mesmo em solos de baixa fertilidade, a cultivar poderá ser mediana ou com resistência do colmo intermediária. Esta combinação de fatores dependerá do risco que o produtor tem a intenção de correr e o potencial produtivo a ser atingido.

Algumas tendências de arquitetura são nítidas em programas de melhoramento. Devido a maior eficiência na absorção solar, as novas cultivares tendem a ter folhas mais curtas, com inserção ereta sobre os colmos. Estas características favorecem também, a aeração das folhas, reduzindo a probabilidade de epidemias fúngicas.

Outra característica importante a ser considerada é a capacidade de afilhamento da cultivar. A opção por variedades de alto afilhamento é uma garantia de compensação do potencial produtivo em situações de má germinação ou mesmo algum estresse pós sementeira (seca por exemplo). Contudo, elevado afilhamento requer cuidado no manejo da adubação nitrogenada, especialmente quando associado a estatura de planta de média a alta.

Dentre as 94 cultivares indicadas para sementeira no Brasil em 2009, podem ser observados diferentes materiais em termos de arquitetura e, com certeza, um deles é o mais adequado aos diferentes triticultores. É interessante ressaltar que nem todas as informações e características detalhadas das cultivares estão disponíveis nas Informações Técnicas para a safra 2009 (REUNIÃO..., 2008); assim, é importante conhecer a cultivar em dias de campo, parcelas demonstrativas ou mesmo em lavouras experimentais.

Tabela 2. Médias de rendimento de grãos no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2008.

Genótipo	Grupo 1 ¹		Grupo 2 ¹		Grupo 3 ¹		Média Geral	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1 Abalone	2.239	60,8	2.300	87,5	2.851	86,7	2.612	85,5
2 BR 23	3.369	91,4	2.525	96,0	2.604	79,2	2.610	85,4
3 BRS 179	3.274	88,8	2.449	93,2	3.155	96,0	2.892	94,6
4 BRS 194	2.880	78,1	2.263	86,1	3.013	91,7	2.721	89,0
5 BRS Burity	2.840	77,1	2.409	91,6	2.627	79,9	2.554	83,6
6 BRS Camboatá	3.302	89,6	2.334	88,8	2.842	86,5	2.670	87,4
7 BRS Guabiju	3.188	86,5	2.370	90,1	2.545	77,4	2.509	82,1
8 BRS Guamirim	4.633	125,7	2.744	104,3	3.371	102,6	3.192	104,5
9 BRS Louro	3.060	83,0	2.410	91,7	2.958	90,0	2.754	90,1
10 BRS Timbaúva	3.617	98,1	2.650	100,8	3.198	97,3	3.009	98,5
11 BRS Umu	3.762	102,1	1.900	72,3	2.377	72,3	2.261	74,0
12 CD 105	3.406	92,4	2.545	96,8	3.004	91,4	2.848	93,2
13 CD 113	4.275	116,0	2.476	94,2	2.792	84,9	2.742	89,7
14 CD 114	3.831	103,9	2.610	99,3	3.475	105,7	3.163	103,5
15 CD 115	4.041	109,7	2.568	97,7	2.864	87,1	2.807	91,9
16 CD 117	3.734	101,3	2.604	99,0	2.810	85,5	2.775	90,8
17 Fundacep 30	2.958	80,3	2.197	83,6	2.600	79,1	2.463	80,6
18 Fundacep 47	3.583	97,2	2.505	95,3	3.027	92,1	2.855	93,4

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Grupo 1 ¹		Grupo 2 ¹		Grupo 3 ¹		Média Geral	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
19 Fundacep 50	2.806	76,1	2.089	79,4	2.826	86,0	2.544	83,3
20 Fundacep 51	2.655	72,0	2.335	88,8	2.802	85,2	2.617	85,7
21 Fundacep 52	3.631	98,5	2.317	88,1	3.008	91,5	2.775	90,8
22 Fund. Cristalino	4.331	117,5	2.678	101,9	3.586	109,1	3.276	107,2
23 Fund. Nova Era	2.779	75,4	1.716	65,3	2.185	66,5	2.035	66,6
24 Fund. N. Horiz.	4.214	114,3	2.741	104,2	3.532	107,5	3.263	106,8
25 Fund. Raizes	4.115	111,7	2.692	102,4	3.344	101,7	3.132	102,5
26 F. Campo Real	3.549	96,3	2.278	86,6	3.508	106,7	3.041	99,5
27 IPR 110	3.478	94,4	2.261	86,0	3.435	104,5	2.990	97,9
28 IPR 118	3.632	98,6	2.377	90,2	2.898	88,2	2.733	89,5
29 IPR 129	3.296	89,4	2.043	77,7	2.613	79,5	2.428	79,5
30 Marfim	4.124	111,9	2.838	107,9	3.114	94,7	3.057	100,0
31 Ônix	3.057	82,9	2.611	99,3	2.849	86,7	2.768	90,6
32 Pampeano	4.098	111,2	2.844	108,2	3.538	107,6	3.300	108,0
33 Quartzão	4.122	111,8	2.738	104,1	3.776	114,9	3.397	111,2
34 Safira	3.273	88,8	2.415	91,8	3.036	92,4	2.811	92,0
35 Supera	3.148	85,4	2.220	84,4	2.873	87,4	2.637	86,3
Média por Grupo	3.495	94,8	2.430	92,4	3.001	91,3	2.807	91,9
Média Melhores Test.	3.686	100,0	2.629	100,0	3.287	100,0	3.055	100,0

¹ Grupo de Municípios

c) Estresses bióticos

Os estresses bióticos são difíceis de serem superados, já que os fungos e outros microorganismos possuem uma taxa elevada de mutação e adaptação a diferentes constituições genéticas disponíveis. Para semeadura nos estados da região sulbrasileira, sugere-se atenção principalmente para a reação das cultivares à ferrugem da folha e à giberela. Contudo, também devem ser observados os comportamentos para oídio e manchas foliares. Na região centro-sulbrasileira, atenção deve ser dada para a reação das cultivares à brusone e manchas foliares.

Para os fungos bióticos, os programas de melhoramento de trigo no Brasil tem dado prioridade para a obtenção de cultivares com resistência durável ou também denominada de não-específica (Resistência de Planta Adulta – RPA). Este tipo de reação é geneticamente determinado por vários genes de pouco efeito no caráter (FALCONER & MACKAY, 1996), mas que conferem à cultivar, maior vida útil nas lavouras.

Desafios importantes ainda estão ligados à giberela e brusone. Quanto à giberela, pelas condições climáticas na região sulbrasileira e o nível de sobrevivência do fungo, estratégias complementares (escalonamento de épocas de plantio e de cultivares) deverão ser empregadas para superação da suscetibilidade, já que não há disponível, até então, cultivar resistente. As dificuldades não são menores para a Brusone. O avanço da fronteira tritícola de sequeiro no cerrado brasileiro, depende, necessariamente, da maior compreensão da doença e disponibilização de cultivares com maior resistência.

A escolha da cultivar, tendo em vista os estresses bióticos

deve estar associada ao manejo que o produtor realiza na lavoura. As manchas foliares, por exemplo, são causadas por fungos necrotróficos, que sobrevivem em tecido morto (SANTOS & REIS, 2003) e, portanto, a rotação de culturas é determinante para o menor ou maior nível de inóculo na lavoura.

Na Tabela 3 é apresentado um resumo do comportamento das cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil, na safra 2009, considerando as principais doenças da cultura.

Tabela 3. Comportamento das cultivares de trigo recomendadas para semeadura com relação a alguns estresses bióticos – percentual das cultivares recomendadas para a safra 2009 com reação de resistência/moderada resistência ou suscetível/moderada suscetibilidade.

Reação	Ferrugem da Folha <i>Puccinia triticina</i>	Giberela <i>Giberela zeae</i>	VNAC	Mancha Marrom <i>Bipolaris sorokiniana</i>
R/MR	19,5	19,5	17	31,7
S/MS	80,5	80,5	83	68,3

VNAC = Vírus do Nanismo Amarelo de Cevada

R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; S = Suscetível; MS = Moderadamente Suscetível

Nem todas as cultivares são classificadas como suscetível ou moderadamente suscetível a todas as doenças. A Tabela 3 oferece um indicativo das dificuldades encontradas pelos programas de melhoramento e consiste numa referência para a escolha das cultivares de adequado desempenho para estas doenças, reduzindo o custo de produção.

d) Estresses abióticos

Dentre os principais estresses abióticos importantes na tomada da decisão de que cultivar escolher, a resistência/tolerância à germinação na espiga é, sem dúvida, o mais importante na região sulbrasileira de trigo, devido ao excesso de chuva, principalmente nos meses de primavera (SOUSA, 2004). Grande parte das cultivares da classe pão indicadas para cultivo no Brasil possuem grão vermelho vítreo, característica associada a tolerância à germinação da espiga. Em levantamento recente, apenas 51,2% das cultivares de trigo indicadas apresentam reação de resistência ou moderada resistência à germinação pré-colheita.

Nas situações de solos não corrigidos ou mal manejados e também em lavouras recentes, a acidez do solo também é um fator que deve ser considerado para a escolha da cultivar para a região sulbrasileira.

Aptidão Qualitativa

Nos últimos anos, cerca de 70% da demanda de grãos de trigo no Brasil é para panificação, 11% para produção de biscoitos e 17% para macarrão. Estes percentuais oscilam conforme o Estado, mas pouco ao longo dos anos. Assim, a escolha da cultivar deve estar alinhada a este perfil de mercado.

Recentemente, o Ministério da Agricultura divulgou em Diário Oficial os preços mínimos para a safra 2009, com diferenças

significativas conforme a classe comercial do produto. Trigos da classe pão são mais valorizados do que os da classe brando. Na prática, a opção por uma cultivar da classe pão nem sempre significa maior receita no momento da colheita. Isto se deve a vários fatores: a) as condições climáticas podem interferir negativamente sobre a qualidade do produto, acelerando o processo bioquímico de germinação do grão com depreciação da qualidade; b) lotes de boa qualidade são misturados a lotes de baixa qualidade, interferindo na homogeneidade; c) a importação de trigos da Argentina com qualidade e d) qualidade sanitária do grão (micotoxinas).

Principalmente na região sulbrasileira, que compreende os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná, a organização de cooperativas em prol da segregação de lotes por cultivar ou mesmo por afinidade das mesmas ainda está lento perante as demandas da indústria. Projetos-piloto vinculados ao Ministério da Agricultura como o Programa de Produção Integrada de Trigo (PIT) estão iniciando, vislumbrando um horizonte onde haja identidade de produto para valorização na comercialização (TIBOLA et al., 2007). O problema se agrava pelo grande número de cultivares disponíveis ao produtor, situação diferenciada do cerrado brasileiro. Nestas condições, o pouco número de cultivares, a estabilidade climática (em sequeiro) ou mesmo o controle do cultivo irrigado fazem com que a qualidade final do produto seja mais estável e, portanto, mais valorizada.

Em resumo, a escolha da cultivar deve levar em consideração seu perfil qualitativo em relação à demanda da indústria e a estabilidade ao longo dos anos (Tabela 4).

Tabela 4. Média dos resultados de qualidade do Ensaio Estadual de Cultivares conduzidos em Não-Me-Toque e Santo Augusto, 2008.

Cultivar ¹	W 10 ⁻⁴ J	P mm	L mm	P/L	Cor		NQ seg	Est min	AA %	
					L	a				
1 Abalone	266	94,5	75,0	1,3	92,7	12,3	-0,6	329	17,5	60,0
2 BR 23	95	42,0	86,0	0,5	95,1	8,2	-0,5	275	2,0	56,0
3 BRS 179	102	49,5	58,0	0,9	95,5	8,0	-0,8	310	6,3	55,6
4 BRS 194	128	51,5	68,5	0,8	95,7	6,8	-0,4	325	5,0	57,4
5 BRS Buriti	168	62,5	74,0	0,8	94,0	9,6	-0,3	327	7,6	56,0
6 BRS Camboatá	138	51,0	82,0	0,7	94,4	9,5	-0,6	290	10,4	55,9
7 BRS Guabiju	328	99,0	97,0	1,0	93,6	9,2	-0,2	248	15,7	60,3
8 BRS Guamirim	153	71,5	76,0	1,0	94,3	7,9	-0,1	273	4,2	64,1
9 BRS Louro	83	30,0	97,5	0,3	95,4	8,0	-0,3	229	2,2	56,9
10 BRS Timbaúva	135	59,0	79,0	0,8	92,6	10,0	-0,1	243	3,9	62,5
11 BRS Umbu	150	54,5	82,0	0,7	95,4	6,2	-0,2	278	11,0	52,9
12 CD 105	155	50,0	83,0	0,6	93,9	10,7	-0,8	252	4,7	56,1
13 CD 113	123	47,5	90,0	0,7	93,5	9,7	-0,4	180	4,1	61,0
14 CD 114	153	81,5	54,5	1,5	92,7	11,3	-0,5	220	5,8	64,0
15 CD 115	114	42,0	97,0	0,4	94,6	7,3	-0,3	243	6,0	60,3

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Cultivar ¹	W 10 ⁻⁴ J	P mm	L mm	P/L	Cor		NQ seg	Est min	AA %
					L	a b			
16 CD 117	196	58,5	108,0	0,5	93,0	10,6	333	9,6	59,1
17 Fundacep 30*	176	89,0	57,0	1,6	92,6	10,9	291	6,0	62,8
18 Fundacep 47	166	49,0	100,0	0,5	95,4	8,1	322	10,2	53,5
19 Fundacep 50	130	59,5	68,0	1,0	93,3	11,4	328	3,7	59,7
20 Fundacep 51	137	47,5	95,5	0,5	92,8	10,6	295	4,5	59,5
21 Fundacep 52	125	58,5	67,5	0,9	93,7	11,8	282	3,8	60,7
22 Fund. Cristalino	112	57,0	57,0	1,0	95,6	7,6	320	10,3	52,8
23 Fund. Nova Era	286	117,5	72,0	1,7	93,6	9,6	314	9,0	65,5
24 Fund. N. Horiz.	108	52,0	55,5	1,0	93,2	12,9	310	4,7	58,6
25 Fund. Raizes	149	63,0	68,5	1,0	95,1	6,6	313	18,6	51,0
26 F. Campo Real	131	57,0	54,5	1,1	96,0	7,1	332	23,4	50,0
27 IPR 110	129	44,5	94,0	0,5	92,9	12,0	279	5,1	59,2
28 IPR 118	73	49,0	45,0	1,1	92,5	12,0	146	2,8	61,8
29 IPR 129	112	62,0	50,0	1,3	93,5	11,0	192	5,3	61,6
30 Marfim	277	76,0	97,0	0,8	95,6	7,6	234	21,5	53,4
31 Ônix	239	85,5	77,0	1,2	94,4	10,1	290	18,1	58,0

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Cultivar ¹	W 10 ⁻⁴ J	P mm	L mm	P/L	Cor		NQ seg	Est min	AA %	
					L	a b				
32 Pampeano*	109	42,0	85,0	0,5	94,1	9,7	-0,3	256	5,7	58,9
33 Quartzão	154	73,5	60,5	1,3	94,3	11,3	-0,9	305	12,4	55,3
34 Safira*	124	42,0	74,0	0,6	95,3	8,2	-0,6	181	10,6	50,7
35 Supera	262	76,5	84,0	0,9	92,9	12,1	-0,4	329	19,6	54,6
Média	158	61,5	76,3	0,8	94,0	9,5	-0,4	276	8,9	57,7

W = força de glúten; P = tenacidade; L = extensibilidade; P/L = relação tenacidade/extensibilidade; NQ = número de queda; "L", "a", "b" = cor minolta; Est = Estabilidade; AA = absorção de água. * = Testemunhas; ** Amostras analisadas no Moimho Cotriguaçu.

Zoneamento Agroclimático

A escolha da cultivar também depende da região de produção. O Brasil é dividido em 5 Macroregiões produtoras de trigo (Fig. 1). São elas:

Região 1 – Subbrasileira: envolve os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Caracteriza-se pelo excesso de chuvas na primavera e predominância de solos ácidos.

Região 2 – Centro-sulbrasileira (1): envolve os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Caracteriza-se pela baixa precipitação e predominância de solos ácidos.

Região 3 – Centro-sulbrasileira (2): envolve os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Caracteriza-se pela baixa precipitação e solos sem acidez nociva.

Região 4 – Centro-brasileira (1): envolve os estados do Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e Bahia. Caracteriza-se pelo clima mais quente e solos ácidos em sistema de cultivo de sequeiro.

Região 5 – Centro-brasileira (2): envolve os estados do Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e Bahia. Caracteriza-se pela baixa precipitação e uso de irrigação.

As informações técnicas para cultivo de Trigo (REUNIÃO..., 2008) descrevem quais cultivares são adaptadas para as diferentes Macroregiões, considerando sua adaptação específica aos problemas locais.



- 1** - Sul do Brasil:
Excesso de chuvas e solos ácidos
- 2** - Região tríticola Centro-Sul do Brasil:
Baixa precipitação e solos ácidos
- 3** - Região tríticola Centro-Sul do Brasil:
Baixa precipitação e solos sem acidez nociva
- 4** - Região tríticola Centro-Brasileira:
Áreas mais quentes e solos ácidos (cultivo de sequeiro)
- 5** - Região tríticola Centro-Brasileira:
Ambiente favorável, baixa precipitação e uso de irrigação

Fig. 1. Macrorregiões produtoras de trigo no Brasil.

Escolha da cultivar de Cevada

Situação Atual da Cultura

No Brasil, por consequência das condições climáticas instáveis nas regiões de cultivo (geadas tardias e precipitação elevada no período de colheita), tanto a área quanto o rendimento de grãos da cevada oscilam com mais intensidade de ano para ano (Fig. 2). Essa instabilidade é ainda agravada pela ausência de uma política de comercialização estável ao longo dos anos, já que, por vezes, é definida em função do custo de produção, outras vezes vinculada ao dólar e, ainda, em algumas situações, baseada no preço de outros cereais, como o trigo.

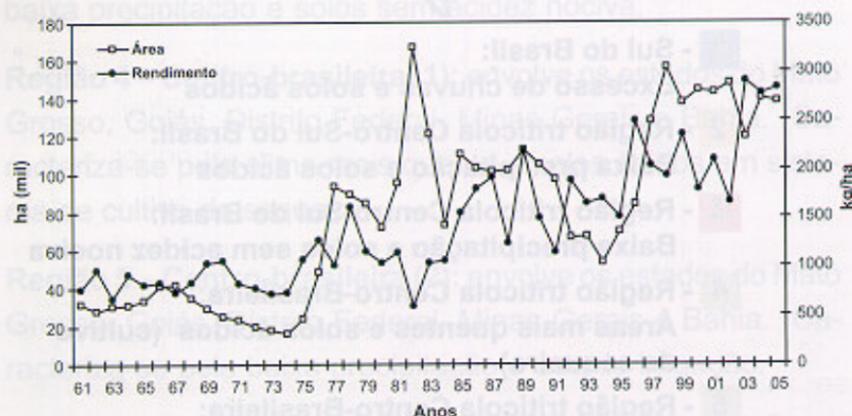


Fig. 2. Evolução da área cultivada e do rendimento de grãos de cevada no Brasil, de 1961 a 2005.

Fonte: Fao, 2006.

A cevada produzida no Brasil, tendo como parâmetro de referência a safra de 2005, é suficiente para abastecer somente 2/3 da demanda das maltarias instaladas no país. O volume restante é importado, principalmente da Argentina e da Europa.

Características Agronômicas e Qualitativas

As principais características da cultura que devem ser consideradas para a tomada da decisão de que cultivar semear são: rendimento de grãos, ciclo, estatura da planta, e reação as principais doenças (oídio, ferrugem da folha, mancha em rede, mancha marrom e giberela).

No Brasil, aproximadamente 95% dos grãos produzidos com este cereal são destinados à indústria cervejeira (CAIERÃO, 2008). Os grãos colhidos são destinados às maltarias, que transformam a cevada em malte que, posteriormente, é a matéria prima para a produção de cerveja. Tendo em vista esta demanda industrial, o mercado de cevada é muito restrito, governado por padrões rígidos de qualidade. Assim, o peso do perfil qualitativo em uma cultivar de cevada representa quase 50% das suas características. Dentre os itens mais importantes considerados pelas maltarias pode-se destacar:

- a) proporção de grãos acima de 2,5 mm superior a 90%;
- b) teor de proteína entre 10,5 a 12,5 %;

- c) alta atividade enzimática;
- d) rendimento de extrato superior a 80,5%;
- e) baixo teor de Beta-glucanas.

As cultivares recomendadas para as safras de 2009 e 2010 são restritas em relação ao número de cultivares de trigo. Apenas 10 cultivares estão em cultivo atualmente (Tabela 5). São eles: BRS 195, BRS 225, BRS Borema, BRS Cauê, BRS Elis, MN 610, MN 721, MN 743, MN 836 e MN 858 (REUNIÃO..., 2008).

Como a remuneração do produtor rural está vinculada à proporção de grãos acima de 2,5 mm (classificação comercial do grão) e também ao percentual de germinação, a opção por cultivares com grãos maiores e menos dependente de condições climáticas (sensibilidade excessiva à germinação pré-colheita) pode ser o primeiro passo para o sucesso da lavoura.

A escolha da cultivar deve ser precedido de um planejamento prévio da lavoura e, portanto, alguns fatores devem ser considerados:

- obedecer o zoneamento agroclimático para a cultura;
- semear em solo profundo e bem drenado com adequada fertilidade;
- realizar rotação de culturas;
- escalonar o plantio e, se possível, usar mais de uma cultivar.

Tabela 5. Dados médios de ciclo (em dias), estatura (cm) e reação ao acamamento e às principais doenças da cultura indicadas, obtidos em ensaios de rendimento conduzidos em Passo Fundo, RS, Guarapuava, PR, no período de 2005 a 2008.

Cultivar	Ciclo		EP cm	EP %	AC Oídio	Reação às doenças			
	DEF	DEM				FF	MRe	MMa	GIB
BRS 195	92	135	69	R	S	S	MR	AS	S
BRS 225	80	125	83	MR	MR	MS	MR	S	S
BRS Borema	82	128	87	MR	MR	MR	MR	S	S
BRS Cauê	90	132	72	R	S	MS	MR	S	S
BRS Elis	92	135	74	MR	MR	S	MR	S	S
MN 610	85	131	86	MR	MR	MR	S	S	S
MN 721	80	126	93	MS	S	MR	S	MS	S
MN 743	81	129	86	MR	MS	MR	MS	MS	S
MN 836	90	130	90	S	MS	MS	MS	MS	S
MN 858	87	130	90	MS	MR	MS	MS	MS	S

EP = estatura de planta; AC = acamamento; DEF = dias da emergência à floração; DEM = dias da emergência à maturação; FF = ferrugem da folha; MRe = mancha em rede; Mma = mancha marrom; GIB = gibereia.

Escolha da cultivar de triticale

Situação Atual da Cultura

Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) é um importante cereal, sendo o primeiro cultivado que foi “fabricado” pelo homem, diferenciando dos demais por não ter sido criado pelo processo natural evolucionário e sim por cientistas. O triticale é originário do cruzamento entre trigo e centeio, com a intenção de unir nesta nova espécie as características favoráveis de seus parentais.

No Brasil, no período compreendido entre os anos de 2000 e 2004 houve uma estabilização em torno de 109 a 126 mil hectares, com um máximo registrado no ano de 2005 com 134.868 hectares efetivamente colhidos. A partir de 2007 a área no Brasil reduziu para menos de 100 mil hectares, tendo em 2008 a menor safra dos últimos oito anos contabilizando 75.640 hectares (Tabela 6). O destino do grão colhido sofreu alterações nesse mesmo período. Inicialmente, exclusivamente utilizado para a alimentação animal, foi aos poucos sendo utilizado na alimentação humana.

Mais recentemente o cultivo de triticale está sendo deslocado das regiões tradicionais (frias) para as novas fronteiras agrícolas dos cerrados do sudeste do País.

O Paraná e São Paulo são principais estados produtores seguidos pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Apesar de não constar nas informações concentradas pelo IBGE para Minas Gerais, tem-se informações de que são cultivados, aproximadamente 2.000 hectares em regime de sequeiro com triticale.

Tabela 6. Área (hectares) e rendimento de grãos (kg/hectares) de triticale no Brasil entre 2006 e 2008.

Estado	Área colhida (ha)			Rendimento médio de grãos (kg/ha)		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Mato Grosso do Sul	2.000	1.000	-	900	900	-
São Paulo	24.900	24.900	25.540	2.859	2.630	2.722
Paraná	60.676	40.675	40.746	1.919	2.295	2.409
Santa Catarina	5.912	5.660	2.475	2.378	2.094	2.084
Rio Grande do Sul	7.600	7.872	6.879	711	1.561	1.710
Total (Brasil)	101.088	80.107	75.640	2.090	2.355	2.441

Fonte: Ibge, 2009.

Características Agronômicas

Ao longo dos anos de trabalho com triticales, os pesquisadores têm conseguido melhorar muitas das características agronômicas, desenvolvendo genótipos superiores em produtividade, mais tolerantes a doenças, ao frio e a seca. O principal destino para o grão e para a planta é a alimentação animal, seja na forma de silagem, pastejo ou para rações. Usos alternativos de grãos e de plantas para a geração de energia têm sido solidificados.

A relação das cultivares de triticales para semeadura no Brasil está na Tabela 7, assim como os respectivos estados de indicação. A reação a alguns fatores bióticos e abióticos dessas cultivares estão disponibilizadas na Tabela 8.

Apesar do esforço realizado pela pesquisa no Brasil, é observado aumento na ocorrência de moléstias, principalmente de manchas foliares, como mancha bronzeada (*Drechslera tritici-repentis*) e mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), além de fusariose ou giberela (*Gibberella zeae*) nas regiões produtoras tradicionais. A forte pressão de inóculo e as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das moléstias têm sido fatores limitantes à produtividade da cultura. Em decorrência dessas moléstias, do elevado valor adaptativo da espécie e da utilização do grão para o consumo humano, a cultura tem migrado para regiões não-tradicionais no cultivo do cereal, como o norte do Paraná e sul de São Paulo, com expressivo incremento de área, produção e qualidade de grão, nos últimos cinco anos. A exemplo do trigo, nessas regiões, mais secas, ocorre uma doença recentemente identificada, denominada brusone (*Pyricularia grisea*), que causa sérios danos nas espigas produzidas, ressaltando que não existem cultivares e tratamentos fungicidas suficientemente eficientes no mercado.

Tabela 7. Relação das cultivares de triticale registradas no MAPA, cruzamento, obtentor, ano de lançamento no(s) Estado(s) em que foram indicadas em 2008.

Cultivar	Cruzamento	Obtentor	Ano	Estado
BRS 148	YOGUI/TATU	Embrapa	1998	RS, SC, PR
BRS 203	LT-1/RHINO	Embrapa	2000	RS, SC, PR
BRS Minotauro	OCTO 92-3/TRITICALE BR 4	Embrapa	2005	RS, SC, PR, MS, SP
BRS Netuno	POLLMER//2*ERIZO/BULL 1	Embrapa	2009	RS, SC, PR, MS, SP
BRS Ulisses	ERIZO/NIMIR	Embrapa	2007	RS, SC, PR, MS, SP
Embrapa 53	LT 1117.82/CIVET//TATU	Embrapa	1996	RS, SC, PR
Fundacep 48	ERIZO-15/FAHAD-3	FUNDACEP	2004	RS, SC
IAC 2-Tarasca	TEJON/BGL	IAC	1992	SP
IAC 3-Banteng	BANTENG "S"	IAC	1998	SP, MG
IAC 5-Canindé	LT 978.82/ASAD//TARASCA	IAC	2006	SP
Iapar 23-Arapoti	CIN/CNO//BGL/3/MERINO	IAPAR	1987	RS, SC, PR, SP
Iapar 54-Ocepar 4	OCTO NAVOJOAH/HARE//BROCHIS"S"/			
IPR 111	SPY RYE	IAPAR	1992	RS, SC, PR
	ANOAS 5/STIER 13	IAPAR	2002	PR

Obs.: O triticale é indicado para a elaboração de biscoitos, massas alimentícias, pizzas e ração animal.
 Fonte: Reunião..., 2008.

Tabela 8. Relação informações quanto à estatura, ao crestamento, a reação à germinação na espiga e às doenças das cultivares de triticale indicadas para cultivo no Brasil, segundo o obtentor.

Cultivar	EP	C	GE	Oídio	Ferrugem		GIB	MG	VM
					Folha	Colmo			
BRS 148	Alta	MT ¹	S	R	R	R	S	R	R
BRS 203	Alta	T	MS	R	MR	R	MS	R	MS
BRS Minotauro	Méd/alta	T	MS	R	R	R	MS	MR	MR
BRS Netuno	Baixa	T	MS	R	R	R	S	MR	MR
BRS Ulisses	Baixa	T	MS	R	R	R	S	MR	MR
Embrapa 53	Alta	T	MS	R	R	MR	S	MR	R
Fundacep 48	Alta	SI	SI	R	R	R	MS	MR	SI
IAC 2-Tarasca	Alta	T	S	R	R	R	S	R	SI
IAC 3-Banteng	Alta	T	S	R	R	R	S	MR	SI
IAC 5-Canindé	Alta	MT	MR	R	R	R	MR	MR	SI
Iapar 23-Arapoti	Alta	MT	S	R	R	R	MS	MR	MR
Iapar 54-Ocepar 4	Alta	MT	S	R	MR	MR	MR	MR	MR
IPR 111	Alta	T	S	R	MR	SI	MS	MR	MS

R= resistente; MR= moderadamente resistente; S= suscetível; MS= moderadamente suscetível; AS= altamente suscetível; T= tolerante; MT= moderadamente tolerante; SI= sem informação.

EP = estatura de planta; C = crestamento; GE = germinação na espiga; FF = ferrugem da folha; FC = ferrugem do colmo; GIB = giberela; MG = mancha da gluma; VM = Virus do mosaico

¹ Pode ocorrer mosaico em cultivar R ou MR, desde que as condições sejam extremamente favoráveis à doença.

Fonte: Reunião..., 2008.

Com base nas informações dos obtentores sobre a reação das cultivares, a escolha do material deve considerar os aspectos de cada região de cultivo, solo, clima e ocorrência de doenças.

a) Produtividade de grãos

Apesar de competitivas, as cultivares de tritcale hoje em recomendação possuem deficiências em algumas características agrônômicas importantes como suscetibilidade a doenças (giberela ou fusariose, brusone, manchas foliares e viroses), à germinação na espiga e deficiente formação do grão. Estas deficiências podem ser corrigidas e melhoradas através de novos ciclos de melhoramento (seleção de novos genótipos). A disponibilização de cultivares, mais competitivas é fundamental para as sustentações tecnológicas, econômicas e ambientais das propriedades rurais do sul do Brasil e do país, mantendo e alavancando a produção nos sistemas agropecuários atualmente em uso e também para os futuros sistemas integrados a serem desenvolvidos, com a diversificação de culturas, integração lavoura-pecuária e a manutenção da cobertura vegetal.

Na última década, o rendimento médio de grãos variou de 700 a 2.800 kg/ha nos estados. Apesar disso, o potencial de rendimento de tritcale é elevado. Alguns resultados obtidos em lavouras comerciais e em áreas experimentais superaram 6 toneladas de grãos por hectare.

A disponibilidade de cultivares por si não garante o uso da tecnologia e a melhoria do sistema produtivo. A sociedade composta por produtores, indústrias, consumidores, extencionistas,

técnicos etc. deve participar da escolha da cultivar e do aprimoramento do sistema tecnológico, baseado na necessidade de qualidade de planta e do produto, para esses clientes da tecnologia, nas distintas cadeias produtivas em que essas culturas estão inseridas.

b) Arquitetura de plantas

Sendo o principal uso do triticale a colheita de grãos e o sistema agrícola em que é inserido, plantas de porte baixo e precoces são preferidas para melhor adequação a semeadura dos cultivos de verão. Na região norte do Paraná e sul de São Paulo, para diminuir a incidência de brusone da espiga é normalmente realizada a semeadura no fim ou após o período indicado para o trigo, utilizando a tolerância ao déficit hídrico e ao crestamento do triticale como aliados para gerar colheitas menos prejudicadas pela doença, como observado em trigo. Dessa forma, plantas com ciclo menor são fundamentais para não atrasar a semeadura do milho ou da soja. Quanto à estatura, embora a tendência do uso de plantas baixas não seja prioritária para o triticale, por ser uma planta muito resistente ao acamamento, embora algumas cultivares em condições ótimas de adubação e disponibilidade hídrica, com elevados rendimentos, possam acamar.

A capacidade de afilamento do triticale normalmente é inferior a do trigo. Semeaduras antecipadas, com temperaturas amenas, favorecem o maior afilamento e semeaduras mais tardias com temperaturas elevadas, aceleram o ciclo, prejudicam a brotação de afilhos, necessitando adotar uma densi-

dade de semeadura um pouco maior para não prejudicar o rendimento de grãos.

c) Estresses bióticos e abióticos

Apesar de competitivas, as cultivares de triticale hoje em recomendação possuem deficiências em algumas características agrônômicas importantes como suscetibilidade a doenças (giberela ou fusariose, brusone, manchas foliares e viroses), à germinação na espiga e deficiente formação do grão. Estas deficiências podem ser corrigidas e melhoradas através de novos ciclos de melhoramento (seleção de novos genótipos). Na tabela 8 pode ser verificada a reação dos diversos genótipos de triticale disponíveis no mercado à doenças.

Para resistência a brusone e giberela não existem cultivares em indicação no Brasil. Práticas culturais, uso de diferentes cultivares e época de semeadura, e semeadura escalonada são eficientes em baixa ocorrência dessas doenças.

d) Aptidão qualitativa

O principal uso do triticale é na alimentação animal, principalmente de suínos e aves. Paralelamente, vários mercados foram abertos para o uso da farinha de triticale diretamente na alimentação humana, como massa para pizzas e em mistura (*blend*) com farinha de trigo para a fabricação de biscoitos e macarrão. No Brasil, um dos poucos países que utiliza o triticale também na alimentação humana, a definição desta

cadeia de produção foi fruto de intenso trabalho de pesquisa de pessoas e instituições que acreditaram no potencial deste cereal de inverno.

Pelas suas características de tolerância ao déficit hídrico e à acidez do solo, pode tornar-se grande alternativa, para ser cultivado no centro-oeste brasileiro, a exemplo da região sudeste, em sucessão a outras espécies de verão como soja, algodão, milho, feijão e arroz, entre outros. O sistema de cultivo adequado propiciaria menor custo para o agricultor e benefícios diretos pela venda do grão à moinhos da região, ávidos por farinha com menor força de glúten e com a qualidade da farinha de triticale, para compor misturas ou "blends", para produtos específicos, reduzindo, com isso, o custo de produção. Nascimento Junior et al. (2004) evidenciaram a utilização de farinha de triticale em mistura com farinha de trigo como estratégia para o país, objetivando a redução de perdas com divisas e dependência de trigo importado e contribuir para um novo patamar de equilíbrio da balança comercial brasileira.

O triticale está se tornando mais importante na agricultura global, para a alimentação humana e animal e mais recentemente, para a produção de bio-combustível (etanol) e o entendimento de sua diversidade genética é essencial para o melhoramento (KULEUNG et al., 2004).

A importância da fusariose nos grãos, além do efeito direto sobre o rendimento de grãos, adquire relevância muito maior pela associação com micotoxinas, presente nos grãos dos cereais de inverno colhidos no sul do Brasil. Suínos e aves, são muito sensíveis a micotoxinas.

Zoneamento Agroclimático

Não existe zoneamento Agroclimático para o triticale no Brasil. Pela similaridade das espécies em ciclo, reação a fatores bióticos e abióticos é utilizado como referência o zoneamento do trigo (REUNIÃO..., 2008).

Escolha da cultivar de centeio

Situação Atual da Cultura

Em razão da rusticidade e da grande capacidade do centeio de desenvolver no inverno, mesmo sob condições moderadas de seca, essa espécie pode fornecer grãos para alimentação humana e animal, indústria de destilados, forragem para feno, silagem e pastejo, bem como palha para cobertura de solo, contribuindo para manter a matéria orgânica, reduzir perdas de solo por erosão e intensificar a penetração de água no solo e a retenção desta.

A área média de cultivo no Brasil foi de 8 mil hectares na última década, sendo que, em 2008 apenas 4,7 mil hectares foram cultivados, com expectativa de pequena redução para 2009 de 1,6% (IBGE, 2009). Entretanto, a estimativa oficial carece de informações precisas e em muitos casos, quando o produtor utiliza de recursos próprios (sementes, adubos

etc.) e/ou utiliza a espécie para cobertura de solo ou para pastejo, em cultivo solteiro ou consorciado com outras gramíneas e leguminosas de inverno, estas informações não são repassadas ou contabilizadas pelos órgãos recenseadores.

O Rio Grande do Sul (RS) é o estado com a maior área de cultivo de centeio no Brasil, com 3,1 mil hectares em 2008 e rendimento médio em torno de 1.200 kg/ha. Nos anos de 2007 e de 2008, o excesso de chuvas entre o período de espigamento e de maturação das plantas proporcionou elevada ocorrência de giberela ou fusariose da espiga, restringindo a produção de grãos de centeio, inclusive a produção de sementes, resultando em menor oferta de produto e área de cultivo em anos subsequentes.

Características Agronômicas

O centeio é uma espécie de fecundação cruzada de grande rusticidade e adaptação a solos pouco férteis, especialmente os arenosos, e possui sistema radicular profundo e abundante, característica que lhe permite absorver água e nutrientes indisponíveis a outras espécies de cereais de inverno.

a) Produtividade de grãos/forragem e Arquitetura de plantas

Três cultivares de centeio estão registradas no Brasil: BR 1, BRS Serrano e IPR 89. Diversas populações coloniais foram

cultivadas no passado, entretanto, a disponibilidade de sementes dessas populações estão restritas a bancos de germoplasma ou de conservação de sementes e a programas de melhoramento. Em algumas regiões ou colônias de imigração alemã e polonesa, é possível encontrar populações de centeio multiplicadas e mantidas para diversos fins, desde o uso do grão e da farinha para a culinária tradicional como o uso da planta e/ou do grão para cobertura de solo ou forrageamento animal.

De acordo com trabalhos desenvolvidos na Embrapa Trigo, todas as cultivares de centeio disponíveis podem produzir grãos e forragem satisfatoriamente, desde que obedecidas algumas regras de manejo da cultura, como o momento adequado do corte/pastejo e adubação nitrogenada.

De modo geral, a cultivar BR 1, da Embrapa, e a cultivar IPR 89, do IAPAR, são materiais de ciclo mais curto e melhor adaptadas para cultivos isolados com o objetivo de colher grãos, podendo atingir rendimentos médios de 2.500 kg/ha. A cultivar BR 1 é registrada para cultivo no Rio Grande do Sul e a cultivar IPR 89 para cultivo no estado do Paraná. A cultivar BRS Serrano foi registrada para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná, do Mato Grosso do Sul e de São Paulo, e tem ciclo mais longo que a BR 1, e grande aplicabilidade para cobertura de solo, pastejo e utilização do grão na alimentação humana, tendo sido desenvolvida no melhoramento e em práticas de manejo orientadas para o forrageamento animal na forma de pastejo ou de silagem. A BRS Serrano tem rendimento de grãos pouco inferior ao BR 1 e IPR 89. Entretanto, sob manejo com cortes ou pastejos, pode render mais de 20% de grãos. Quanto ao

rendimento de matéria seca para o forrageamento animal (parte aérea das plantas) é possível obter até 12 ton/ha. Com a BR 1 e a IPR 89 a produção de forragem é menor, mas superior a maioria das aveias ou outros cultivos de inverno na estação fria do sul do Brasil.

b) Estresses bióticos e abióticos

Todas as cultivares de centeio em indicação são altamente tolerantes ao oídio e as manchas foliares e, de modo geral, não necessitam de controle químico com aplicações foliares.

Excetuando a cultivar IPR 89, com resistência parcial, a cultivar BR 1 e BRS Serrano são altamente suscetíveis à ferrugem do colmo, necessitando de tratamento foliar principalmente após a alongação e o espigamento das plantas, após o mês de agosto quando as temperaturas do ar são mais elevadas. Porém, os cultivos antecipados objetivando cobertura de solo ou pastejo não requerem tratamentos químicos em função das condições de tempo não serem favoráveis para essa doença.

Todas as cultivares de centeio são altamente suscetíveis a ocorrência de giberela ou fusariose da espiga. Temperaturas elevadas e alta umidade relativa do ar favorecem a ocorrência da doença durante o espigamento e maturação das plantas. Os danos a produção de grãos podem chegar a totalidade da produção esperada. Práticas de manejo, como o uso de cultivares diferentes e de ciclo distintos, semeadura escalonada, pastejo e aplicação de fungicidas podem amenizar os danos dessa doença.

O centeio desenvolve-se bem em diferentes tipos de solo e de clima (BAIER, 1994). Destaca-se pelo crescimento inicial vigoroso e pela rusticidade - resistência ao frio, à acidez do solo, ao alumínio tóxico e à doenças, possuindo sistema radicular profundo e agressivo, capaz de absorver nutrientes indisponíveis a outras espécies. É o mais eficiente dos cereais de inverno no aproveitamento de água, pois produz a mesma quantidade de matéria seca com apenas 70% da água que o trigo requer.

O centeio pode perfeitamente ser estabelecido em sistema de plantio direto, podendo ser semeado logo após a colheita da soja no final do mês de março até abril/maio para formação de pastagem e ou cobertura de solo, sendo indicado para cultivo em solos arenosos, degradados e exauridos, pois é pouco exigente em adubação, quando comparado a outros cereais de inverno. Apesar desta antecipação de semeadura, tanto o centeio quanto o triticale possuem grande tolerância ao frio, podendo fornecer pastagem de qualidade ao gado, principalmente de leite, no período crítico para outras forragens de inverno. Estas características, e em especial sua grande capacidade de produzir excelente volume de forragem verde palatável, podem ser usadas em sistemas integrados de manejo, rotação, preservação e produção, auxiliando na diversificação, economia e racionalização de esforços nas propriedades rurais no sul do Brasil.

c) Aptidão qualitativa

Se a intenção de cultivo for alimentação animal e/ou cobertura de solo, através da produção de massa verde, a semea-

dura poderá ser realizada logo após a colheita de soja, no fim do mês de março até maio. Apesar dessa antecipação de semeadura, o centeio mostra grande tolerância ao frio, quando comparado a outros cereais de inverno, podendo fornecer pastagem de qualidade ao gado, principalmente de leite, no período crítico para outras forragens de inverno. Essas características, e em especial a capacidade de produzir excelente volume de forragem verde palatável, permitem o uso do centeio em sistemas integrados de manejo, rotação, preservação e produção, auxiliando na diversificação, economia e racionalização de esforços nas propriedades rurais no Sul do Brasil.

A farinha de centeio é usada na fabricação de pães e biscoitos, diretamente ou em pré-misturas. A adição de pequenas quantidades de farinha de centeio em produtos produzidos com farinha de trigo auxilia a absorção de água, promove o aumento de volume e prolonga a vida de prateleira (BAIER, 1994).

Por conter glúten, alimentos produzidos com esse cereal não devem ser usados por celíacos (pessoas com intolerância ao glúten).

A porcentagem de carboidratos, proteínas, lipídios, fibras e cinzas dos grãos de centeio não difere muito da de outros cereais de inverno (BAIER, 1994). Entretanto, trata-se de um cereal de valor dietético, rico em fibras, sais minerais e aminoácidos essenciais, pobre em calorias e que se diferencia dos demais, por conter maior concentração de pentosanas (hemiceluloses ou glicoprotídeos), as quais, além de conferirem elevada viscosidade e serem responsáveis pela estrutura de pães de centeio, dificultam ou retardam a digestão, atra-

sando a absorção de nutrientes e reduzindo a conversão alimentar (BAIER, 1994).

Se utilizados na alimentação animal, os grãos de centeio possuem valor energético semelhante ao de outros cereais de inverno e valor nutritivo em torno de 85 a 90% do de grãos de milho e contêm mais proteína e nutrientes digeríveis do que os encontrados em aveia ou em cevada. Na ração, devem participar em proporções não superiores a 20%, em virtude da reduzida palatabilidade e da elevada tenacidade quando mastigado.

A palatabilidade do centeio verde para bovinos aparentemente é muito atraente e não há informação sobre uma possível redução na conversão alimentar da massa verde ou palha. É recomendada a consorciação de centeio com outras forragens verdes, pois a adaptação a temperatura baixa e o rápido crescimento vegetativo tornam o centeio uma ótima opção de cultivo, principalmente quando usado com outras gramíneas e leguminosas de inverno para melhor aceitação e para elevar a qualidade e a disponibilidade de forragem.

Estudos realizados no Brasil evidenciaram que o centeio, mesmo os precoces, são apropriados como forragem durante o outono e o inverno. Fontaneli et al. (1993) observaram que o centeio e o triticale foram precoces na produção de forragem no inverno, mostrando, todavia, acentuada redução na produção de grãos, em decorrência dos cortes.

Quando ocorre colheita precoce de culturas de verão, o centeio pode ser considerado uma opção de cultivo subsequente, se a semeadura ocorrer próximo ao fim de março. Em estabelecimentos rurais que valorizam o aproveitamento intensivo

de nitrogênio, como ocorre após a cultura de soja, e se não houver uma cultura imediatamente em seguida e que auxilie na absorção e reciclagem de nutrientes, poderão ocorrer perdas de nitrogênio por lixiviação (WIETHÖLTER et al., 2000).

A biomassa de centeio, como raízes ou palha em decomposição, mostra o potencial de reduzir o crescimento de plantas daninhas e das culturas sucessoras, pela liberação de substâncias químicas alelopáticas (benzoxazinonas e os ácidos β -fenilático e β -hidroxibutírico) (PESTER, 1998). Na prática, é notável a economia em herbicidas em culturas principais que são semeadas após centeio.

O desenvolvimento de culturas em sucessão ao centeio pode ser favorecido. Como exemplo, a soja, em anos de forte deficiência hídrica, desenvolve-se melhor sobre resteva de centeio do que sobre de trigo (BAIER, 1988). Com milho, Raimbault et al. (1991) observaram que a produção de silagem de milho cultivado após cobertura com centeio, quando este é manejado ou colhido para silagem pelo menos duas semanas antes da semeadura de milho, os efeitos alelopáticos do centeio podem ser parcialmente neutralizados. Além disso, esses autores evidenciaram a importância da cobertura de solo com centeio, a qual melhorou a estrutura do solo e produziu grande quantidade de biomassa, protegendo-o contra a erosão.

É importante salientar que o centeio não deve ser cultivado imediatamente antes das culturas de trigo ou de cevada ou entre elas, a menos que o resíduo das plantas de centeio tenham sido decompostos antes da semeadura desses cereais.

Referências Bibliográficas

- BAIER, A. C. Centeio. In: BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. da S. **As lavouras de inverno 1: aveia, centeio, triticale, colza, alpiste**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 107-130.
- BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).
- CAIERÃO, E. Cevada. In: BARBIERI, R. S.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 289-311.
- CONAB. 2009. **Central de Informações Agropecuárias/ Grãos/Trigo**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 17 fev. 2009.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th. ed. Harlow, UK, Longman, 1996. 464 p.
- FAO 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 24 de novembro de 2009.
- FONTANELI, Ren. S.; FONTANELI, Rob. S.; SILVA, G.; KOHLER, D. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 13., 1993, Ijuí. **Resultados experimentais...** Ijuí: COTRIJUÍ, 1993. p. 290-304.
- IBGE. 2009. Indicadores. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 jul. 2009.

KULEUNG, C.; BAENZIGER, P.S.; DWEIKAT, I. Transferability of SSR markers among wheat, rye, and triticale, *Theoretical and Applied Genetics*, v.108, n.6, p.1.147-1.150, 2004.

NASCIMENTO JUNIOR, A. do; BAIER, A.C.; TEIXEIRA, M.C.C.; WIETHÖLTER, S. Triticale in Brazil. In: MERGOUM, M.; MacPHERSON, H. G. (Org.). *Triticale Improvement And Production*. 1 ed. Roma: FAO, 2004, v.1, p.93-98.

PESTER, T. **Allelopathic effects of rye (*Secale cereale* L.) and their implications for weed management - a review**. Fort Collins: Colorado State University, Department of Entomology, 1998. Disponível em: <http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_1998/pester.htm>. Acesso em: 12 set. 2005.

RAIMBAULT, T. J.; VYN, T. J.; TOLLENAAR, M. Corn response to rye cover crop, tillage methods, and planter options. ***Agronomy Journal***, v. 83, n. 2, p. 287-290, 1991.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2., 2008, Passo Fundo. **Informações técnicas para a safra 2009**: trigo e triticale. Passo Fundo: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2008. 172 p.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 27., 2009, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2009 e 2010**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 100 p. Organizado por Euclides Minella. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/cevada/Indicacoes_cevada_2009-2010.pdf>.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. Rotação de culturas. In: SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. **Rotação de culturas em plantio direto**. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. Cap. 1, p. 11-132.

SOUSA, C. N. A. de. **Cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil e instituições criadoras**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 138 p.

TIBOLA, C. S.; FERNANDES, J. M. C.; LORINI, I.; SCHEEREN, P. L. Produção integrada de trigo – qualidade e segregação. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10 p. [html](http://www.embrapa.br/circular_tecnica_online/24). (Embrapa Trigo. Circular Técnica Online, 24). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci24.htm

WIETHÖLTER, S.; BAIER, A. C.; OETTLER, G.; HORST, W. J. Genótipos de triticale e tolerância ao alumínio no solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRITICALE, 5., 1996, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: IAPAR, 2000. p. 51-55.

Em solos tropicais e subtropicais, quando há intenso revolvimento, normalmente, a perda da matéria orgânica equivale a 50% do estoque original, num período de 15 a 23 anos de cultivo (BAYER et al., 2003; SANTI et al., 2007). Essas altas perdas, possivelmente, seriam consequências de elevada taxa de decomposição da matéria orgânica e do intenso processo erosivo nos solos submetidos ao preparo convencional.

No sul do Brasil, o sistema plantio direto, ao preconizar adição de matéria seca ao solo, deve ser amplamente indicado, principalmente, diante de conjunturas que pregam a adequada conservação de princípios básicos de manejo do solo. Por sua vez, a pesquisa tem demonstrado que, indubitavelmente,

SANTOS, H. P. *et al.* 2004. *Trigo e Triticale*. In: *Trigo e Triticale: Produção e Melhoramento*. Ed. F. de A. Pereira. Brasília: Embrapa Trigo, 2004. 113-114 p.

SOUZA, R. C. *et al.* 2004. *Trigo e Triticale*. In: *Trigo e Triticale: Produção e Melhoramento*. Ed. F. de A. Pereira. Brasília: Embrapa Trigo, 2004. 113-114 p.

TIBOLA, C. S.; FERNANDES, J. M. C.; LORINI, I. *et al.* 2004. *Trigo e Triticale*. In: *Trigo e Triticale: Produção e Melhoramento*. Ed. F. de A. Pereira. Brasília: Embrapa Trigo, 2004. 113-114 p.

WIETZNER, S.; BAUER, A. C.; OETTER, G.; HORST, W. J. 2002. *Trigo e Triticale*. In: *Trigo e Triticale: Produção e Melhoramento*. Ed. F. de A. Pereira. Brasília: Embrapa Trigo, 2004. 113-114 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE - 2., 2008, Passo Fundo. Informações técnicas para a safra 2009: trigo e triticale. Passo Fundo: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale; Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2008. 172 p.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 27., 2009, Passo Fundo. Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2009 e 2010. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 100 p. Organizado por Eudlydes Minelli. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/cevada/indicacoes_2009-2010.pdf>