

Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do centeio no mundo e no Brasil

Foto: Alfredo do Nascimento Junior



Claudia De Mori¹
Alfredo do Nascimento Junior¹
Martha Zavariz de Miranda¹

Introdução

O centeio (*Secale cereale* L.), espécie originária do sudoeste da Ásia, pode ser cultivado sob condições ambientais bem diversificadas quando comparado aos outros cereais de inverno. Podem ser encontradas lavouras de centeio desde o Círculo Polar Ártico até o extremo sul da América do Sul, em locais próximos ao nível do mar ou à 4300m de altitude (BAIER, 1988). Esse cereal também pode ser encontrado em regiões de clima seco ou frio e em solos arenosos e pouco férteis. A produção do centeio está concentrada nas regiões centro e norte da Europa. É o oitavo cereal em termos de área semeada no mundo, com média anual de 5,55 milhões de hectares e produção anual média de 14,50 milhões de toneladas².

O centeio destaca-se pela resistência a baixas temperaturas (inicia a atividade fisiológica de crescimento a partir de 0°C, o trigo a partir de 2,8 a 4,4°C e a aveia apenas acima de 4,4°C, conforme Baier, 1988); tem grande rusticidade e adaptação a solos pobres, particularmente arenosos; apresenta crescimento inicial vigoroso e produção de grande quantidade de massa verde para forragem e para cobertura de solo; o sistema radicular profundo e abundante, lhe confere alta capacidade de absorver água e nutrientes sob condições de seca; e ainda destaca-se pelas características dietéticas do grão. É o mais eficiente dos cereais de inverno no uso de água, pois produz a mesma quantidade de matéria seca com apenas 70% da água que o trigo utiliza. Contudo, o centeio é sensível à temperatura elevada durante a floração e a formação de grãos, além de que a moagem dos seus grãos tem maior consumo energético e há restrições na aceitação dos seus derivados (BAIER, 1994).

Devido a sua estabilidade de rendimento com pouco uso de insumos agrícolas, incluindo agrotóxicos, o centeio é um cereal com propriedades ecológicas e orgânicas importantes.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS, Brasil.
E-mail: claudia.de-mori@embrapa.br; alfredo.nascimento@embrapa.br; martha.miranda@embrapa.br.

² Média do período de 2008-2012, com base nos dados do USDA (2012).

É empregado na alimentação humana, na forma de farinha para produção de produtos forneados (pães, biscoitos, etc.), em cereais matinais e em produtos dietéticos; na produção de bebidas destiladas claras (por exemplo, uísque e vodca); na elaboração de produtos não alimentícios (misturas adesivas e colas, fármacos, cosméticos, álcool, etc.), bem como na alimentação animal, na forma de forragem (pastejo ou feno ou silagem), ou na forma de misturas que incluem o grão ou na composição de ração. Também pode ser utilizado como cultura cobertura para o solo e sua palha empregada como cama para animais, cobertura morta em horticultura e fruticultura, material inerte para enchimento em caixas e na fabricação de papel e aglomerado de palha.

O presente documento tem por objetivo contextualizar aspectos relacionados ao agronegócio do centeio no mundo e no Brasil, bem como aspectos de comercialização e descrever brevemente a composição do complexo agroindustrial do centeio no País. Para tanto, foram agregadas e sistematizadas informações estatísticas e conjunturais obtidas por meio de revisão documental (MARCONI; LAKATOS, 2007). A organização destas informações justifica-se pela dispersão dos dados sobre a cultura e escassez de trabalhos atualizados que possibilitem uma visão geral desse cultivo em língua portuguesa.

São apresentados a origem e os diferentes usos do cereal, seguindo dos panoramas mundial e brasileiro da cultura, buscando analisar a dinâmica do balanço de oferta e demanda e a dinâmica do comércio exterior. Posteriormente são abordadas algumas informações sobre perfil de mercado e comportamento de preços, bem como a composição do complexo agroindustrial do centeio.

Origem e usos

O principal centro de origem do centeio não é conhecido com precisão, mas acredita-se ser a região sudoeste da Ásia, essencialmente, a mesma área de origem do trigo, da cevada e da aveia (BUSHUK, 2001). A literatura menciona dois centros de origem: região da Anatólia e Cáucaso, a leste da Turquia e norte do Irã; e região norte do Afeganistão e a oeste do Irã (BAIER, 1994).

Inicialmente, a planta de centeio foi considerada invasora dos cultivos de trigo e de cevada. Sua domesticação deve ter ocorrido por volta de 3.000 a. C., no noroeste da Turquia, no noroeste do Irã e na Armênia, a partir de espécies selvagens. Segundo Leonard e Martin (1967), há duas teorias sobre a origem do centeio. Uma delas postula a descendência de *Secale anatolicum*, uma espécie selvagem encontra desde a Síria até o Irã e, a outra, como originário de *Secale montanum*, também uma espécie selvagem do sul da Europa e partes da Ásia.

Zohary e Hopf (2000) relatam que pequenas quantidades de centeio cultivado foram encontradas em uma série de sítios arqueológicos neolíticos da Turquia, como no sítio Can Hasan III, mas outros registros arqueológicos são praticamente ausentes até a Idade de Bronze da Europa Central. Os indícios mais antigos do uso doméstico do centeio datam do fim do período Epipaleolítico, em achados no sítio de Tel Abu Hureyra, no norte da Síria, no vale do Eufrates (ZOHARY; HOPF, 2000).

Como impureza no trigo e na cevada, o centeio foi disseminado pelo centro e norte da Europa e de lá se expandiu para outras partes do mundo (BAIER, 1994). O centeio era um grão popular entre os saxões e vikings. Os métodos iniciais de cultivos consistiam na semeadura conjunta de trigo e de centeio. Dependendo do tempo, uma cultura dominaria a outra. A farinha mista era conhecida como farinha "estivais" (ALL ABOUT..., 2013)

Acredita-se que a disseminação do centeio para o centro e norte da Europa ocorreu durante o primeiro milênio d.C. e a rota exata da migração é desconhecida, embora uma possível rota seja a partir do norte da Ásia Menor para a Rússia e, depois, para o oeste da Polônia e da Alemanha; e uma segunda via de migração tenha sido da Turquia por meio da península balcânica para o centro norte da Europa. De lá, o centeio gradualmente se espalhou por toda a Europa e acabou por ser trazido para a América do Norte e oeste da América do Sul pelos colonos europeus durante os séculos XVI e XVII. Durante esse mesmo período, gradualmente se espalhou pelo

sul da Rússia e pela Sibéria. Durante os séculos XIX e XX, foi introduzido na Argentina, no sul do Brasil, no Uruguai, na Austrália e na África do Sul. (BUSHUK, 2001). Hoje, o centeio é cultivado em todo o mundo, mas sua produção concentra-se no hemisfério norte, entre os Montes Urais e o Mar Nórdico.

O centeio é usado, diretamente ou em pré-misturas, na fabricação de produtos forneados (pães e biscoitos, por exemplo) e também em mistura de cereais matinais e outros produtos dietéticos. Dentre os produtos alimentícios observados podemos citar: grãos integrais, grãos maltados, grãos pré-cozidos, farinha de centeio, farinha integral de centeio, mistura para pão de centeio, flocos de centeio, cereais matinais (granola, musli, etc.), macarrão de centeio, mistura de arroz-centeio, pão integral de massa fermentada ácida (“*sourdough*”), biscoito integral de centeio, dentre outros, especialmente, produtos regionais como a torta *Karelian*, da Finlândia, ou pães mistos: com 50% de farinha de trigo e 50% de centeio (“*mischbrof*”), com 51 a 98% de farinha de trigo (“*weizenmischbrof*”) e com 51 a 98% de farinha de centeio (“*roggenmischbrof*”), pão de centeio integral ou pão preto (“*pumpernickel*”) e pão ou cracker tipo sueco (“*crisp bread*”), comuns na Alemanha, ou a sopa de centeio azeda, na Polônia.

O consumo do centeio tem forte vinculação com tradições culturais alimentares. O pão de centeio tradicional é um pão escuro e ácido comum em países como a Finlândia, a Polônia, a Bielorrússia, a Rússia, a Alemanha, a Suécia, a Dinamarca e os países bálticos (Estônia, Letônia e Lituânia). Na Suécia um terço do consumo de pão é de pão tipo forma, com cerca de 40% de farinha de centeio (RYE..., 2003). Na Alemanha, em 2011, 6,0% eram pães de centeio e 31,7% eram pães mistos de farinha de trigo e de centeio (THE GERMAN, 2011).

Segundo Baier (1994), a produção da farinha de centeio consome mais energia que a moagem de trigo, produz farinha mais escura e requer que o amassamento, a fermentação e o cozimento sejam mais lentos. Segundo Oelke et al. (1990), embora a farinha de centeio tenha baixo teor de glúten, a farinha possui proteínas que lhe conferem a capacidade para fazer um pão fermentado nutritivo. A adição de pequenas quantidades de farinha de centeio em produtos produzidos com farinha de trigo auxilia na absorção de água, o que melhora o volume e prolonga a vida de prateleira (BAIER, 1994).

Quantidades substanciais de grão de centeio também são utilizadas na produção de bebidas alcoólicas (BUSHUK, 2001) sendo, por exemplo, ingrediente de destaque na produção de alguns produtos tradicionais como o conhecido uísque canadense ou uísque de centeio, popular no Canadá e nos Estados Unidos da América (EUA); o gin, bebida de origem holandesa; e em cervejas, como a *roggenbier*, na Alemanha, a *rye-P.A.*, nos Estados Unidos, a *sahiti*, na Finlândia e a *kvass*, na Rússia e em países do leste europeu.

Na indústria de produtos não alimentares, a farinha de centeio é aproveitada por suas características adesivas, conferida pela secalina (NASCIMENTO JUNIOR; BAIER, 2006); pequenas quantidades de palha de centeio também são utilizadas no fabrico de papel e aglomerados de palha (BUSHUK, 2001).

Na indústria farmacêutica, a cravagem do centeio, estruturas arqueadas (esclerotos) oriundas da infecção do centeio pelo fungo *Claviceps purpurea*, dá origem a importantes alcalóides (ergotamina, ergometrina, metilergonovina, metil sergida, dihidroergotamina, bromocriptina, ergotoxina e LSD³) que possuem utilidades terapêuticas tais como: hemorragias pós-parto, enxaquecas e outras cefaleias de origem vascular, hipotensão ortostática, doença de Parkinson, patologias associadas à hiperprolactinemia e à senilidade (TAVEIRA; CRUZ, 2008). Algumas dessas substâncias produzidas pelo fungo *Claviceps purpurea*, conhecido como esporão ou cravagem do centeio que possuem alcalóides derivados da ergolina, são responsáveis pela intoxicação causada pela ingestão de produto contaminado, conhecida como ergotismo (envenenamento por Ergot, fogo de Santo Antônio, fogo sagrado, etc.). Durante a Idade Média houve muitos registros de epidemias de ergotismo na Europa. Segundo Taveira e Cruz (2008), a primeira epidemia a ser documentada ocorreu nos anos 944 e 945 na França com a morte de 20 mil pessoas e, na década de 1770, vários países desenvolveram legislações específicas para

³ Acrônimo alemão de *lysergsäurediethylamid* para a dietilamida do ácido lisérgico, não possui qualquer tipo atividade terapêutica, sendo uma das substâncias alucinógenas mais potentes.

evitar a ocorrência do ergotismo. Somente no século XIX (1808), ocorreu o primeiro uso de um derivado da cravagem para fins medicinais, empregado como medicamento para apressar o parto, porém os perigos para criança e as incertezas da dosagem limitaram seu uso como medicamento hemostático, para parar hemorragia de pós-parto (HOFMANN, 1979).

Em termos de composição química, o centeio não difere muito dos demais cereais de inverno (Tabela 1), apresentando porcentagens similares de proteína, de lipídios, de fibra, de cinza e de carboidrato. No entanto, se diferencia por possuir maior teor de pentosanas (hemiceluloses ou glicoprotídeos), as quais, segundo Baier (1994), além de conferirem elevada viscosidade e serem responsáveis pela estrutura em pães de centeio dificultam ou retardam a digestão, atrasando a absorção de nutrientes e reduzindo a conversão alimentar. O cereal possui valor dietético porque é rico em fibras, em sais minerais, em aminoácidos essenciais e apresenta reduzido valor calórico. É indicada para diferentes dietas alimentares, o que incluem dietas para diabéticos, para hipertensos, e para pessoas preocupadas em manter a forma física (NYGREN et al., 1984).

Segundo Rye... (2003), uma dieta rica em centeio ajuda a reduzir problemas de constipação, previne o desenvolvimento de obesidade, reduz o nível de insulina e previne a diabetes, auxilia na redução do risco de doenças cardiovasculares e de câncer.

Tabela 1. Composição química média de grãos de cereais.

Espécie	Trigo	Triticale	Centeio	Aveia
% matéria seca				
Proteína	14,3	14,8	13,4	17,0
Lipídios	1,9	1,5	1,8	7,7
Fibra	2,9	3,1	2,6	1,6
Cinza	2,0	2,0	2,1	2,0
Carboidrato	78,9	78,6	80,1	71,6
Pentosana solúvel	0,4 – 1,0	0,7 – 1,0	1,5 – 2,2	-
Pentosana insolúvel	4,5 – 6,0	5,5 – 7,0	6,0 – 8,0	-

Fonte: Simons e Campbell(1976) e Karlsson (1988), citados por Baier (1994)

Na alimentação animal, o centeio pode ser utilizado na forma de volumoso ofertado ou em pastejo direto. Os grãos de centeio são semelhantes a outros cereais de inverno em termos de valor energético, seu valor nutritivo está em torno de 85 a 90% da energia dos grãos de milho e contêm mais proteína e nutrientes digeríveis do que os encontrados em aveia ou em cevada. Na mastigação, o centeio tende a formar uma massa pegajosa na boca do animal e pode ser tóxico se houver a presença de ergot (fungo *Claviceps*) (BUSHUK, 2001). Segundo Oelke et al. (1990), o centeio é mais satisfatoriamente utilizado quando misturado com outros cereais em proporção menor do que um terço, em virtude da palatabilidade e da elevada pegajosidade ao mastigar. As recentes melhorias na tecnologia de produção de alimentos para animais, em especial na utilização de várias enzimas para melhorar a palatabilidade, conduziu a um aumento substancial na percentagem de grãos de centeio nas misturas para alimentação animal (BUSHUK, 2001)

Como volumoso ofertado ou em pastejo direto, recomenda-se a combinação com outras espécies de leguminosas e gramíneas, como trevo e azevém para melhoria da proteína total e da palatabilidade (OELKE et al., 1990). Apesar do centeio ser uma cultura de pastagem menos palatável, seu pastejo é fácil e pode ser usado quando outras forragens verdes ainda não estão disponíveis.

No sul dos EUA, a produção bovina depende de centeio para forragem do outono à primavera, já que as espécies perenes de estação quente permanecem latentes (NEWELL; BUTLER, 2012). Segundo Oelke et al. (1990), menos de 50% do centeio semeado nos EUA é colhido para grão, sendo o restante utilizado como pasto, feno, ou como uma cultura de cobertura. Do total de grãos colhidos, cerca de metade do montante é usado para a alimentação animal ou para exportação, e o restante é usado para a produção de bebidas alcoólicas, alimentos e como sementes.

Experimentos realizados no Brasil por Fontaneli et al. (2009), para avaliar o rendimento e valor nutritivo da forragem precoce, da silagem e dos grãos do rebrote de 14 genótipos de seis espécies de cereais de inverno, evidenciaram que o centeio BRS Serrano foi superior para rendimento de forragem verde, silagem, total de forragem (forragem verde + silagem) e rendimento de grãos do rebrote. Além disso, para rendimento de grãos, o centeio não apresentou diferença das cultivares de trigo (BRS 277), de triticale (BRS 148 e BRS 203), de aveia (UPF 18) e de outra cultivar de centeio (BR 1).

A biomassa produzida pelo centeio é excelente cobertura de solo, contribuindo para conservar a matéria orgânica, reduzir perdas de solo e intensificar a retenção de água no solo. O centeio é conhecido por seus efeitos alelopáticos supressores em muitas ervas daninhas. Alguns autores comparam o efeito alelopático do centeio a tratamentos com herbicidas químicos (SHILLING et al. 1986; FUJI, 1996)

O centeio no mundo

O centeio é o oitavo cereal em termos de área colhida e de produção no mundo (Tabela 2). Sua produção representou, na média do período de 2002-2011, 0,7%⁴ da quantidade total produzida de cereais (considerando o milho, o trigo, o arroz, a cevada, o sorgo, o milheto, a aveia e o centeio). Na década de 1960, esta participação foi de 3,4%, quando o cereal ocupou a sétima posição entre esse conjunto de grãos.

Em termos de área colhida, o centeio ocupou 0,93% da área colhida desse grupo de grãos, no período de 2002-2011, percentual que foi quase três vezes superior (3,93%), na década de 1960. Nessa mesma década, a área colhida de centeio correspondia a 12,0% da área total colhida de trigo. Essa relação passou para 5,2%, na década de 1990, e para 2,9%, na média dos últimos dez anos (2002-2011). Segundo Baier (1994), alguns autores estimaram que, em 1900, o centeio ocupou a metade da superfície semeada com trigo.

Tabela 2. Produção mundial de grãos dos principais cereais.

Cereal	1972/1973		1982/1983		1992/1993		2011/2012		2012/2013*	
	Milhões t	%	Milhões t	%						
Milho	301,45	26,6	439,87	28,8	535,61	30,1	880,49	38,3	839,7	38,0
Trigo	337,49	29,8	472,74	30,9	562,63	31,6	696,06	30,3	651,43	29,5
Arroz	208,94	18,4	284,97	18,7	354	19,9	464,79	20,2	464,31	21,0
Cevada	132,5	11,7	161,22	10,6	166,26	9,4	134,34	5,8	130,81	5,9
Sorgo	54	4,8	65,16	4,3	65,61	3,7	54,15	2,4	59,6	2,7
Milheto	24,64	2,2	28,05	1,8	31,38	1,8	32,94	1,4	30,74	1,4
Aveia	47,62	4,2	46,19	3,0	33,88	1,9	22,71	1,0	21,12	1,0
Centeio	27,41	2,4	29,5	1,9	28,68	1,6	12,15	0,5	14,11	0,6
TOTAL	1.134,05		1.527,70		1.778,05		2.297,63		2.211,82	

Fonte: adaptado de USDA (2012). * Estimativa

A Figura 1 e a Tabela 3 apresentam dados sobre a dinâmica do cultivo de centeio no mundo, em termos de produção, uso e comércio. Como pode ser observado na Figura 1, o cultivo de centeio no mundo nos últimos cinquenta anos, apresentou redução em termos de área colhida e de produção obtida. Na década de 1960, a área anual média de cultivo de centeio no mundo era de 25,57 milhões de hectares. Após uma progressiva redução no final dos anos 1960 e início dos anos de 1970, a área manteve-se entre 13,3 a 17,4 milhões de hectares entre os anos de 1972 a 1990, vindo a sofrer novas quedas na área cultivada a partir dos anos 1990. Já na primeira

⁴ Calculado com base nos dados de USDA (2012).

década dos anos 2000, a área anual média foi de 7,1 milhões de hectares e, no período de 2010-2012, essa média foi menor que 5,0 milhões de hectares.

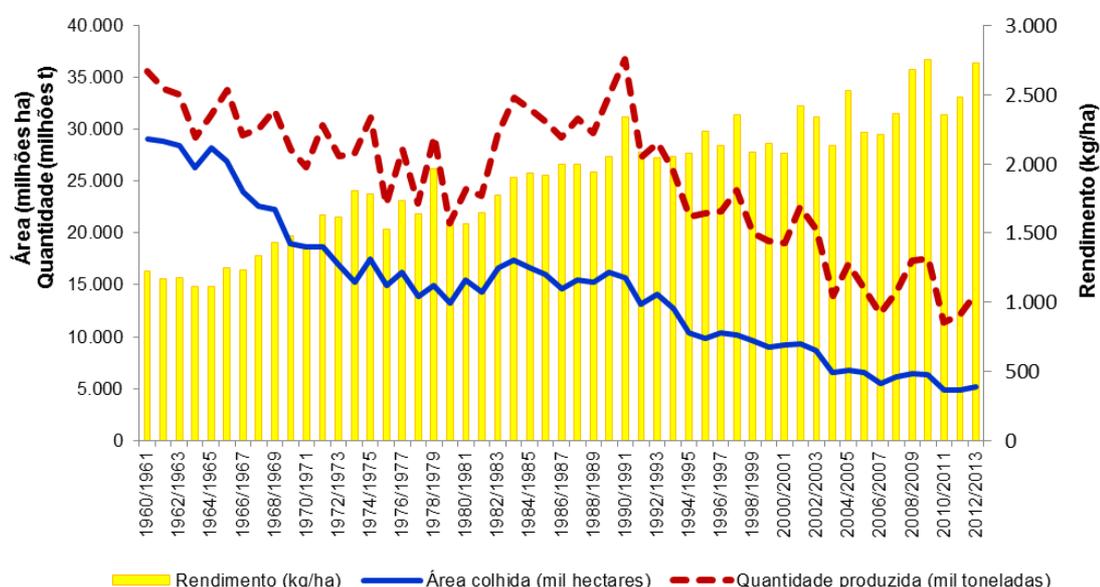


Figura 1. Evolução da área colhida, quantidade produzida e rendimento de centeio no mundo (adaptado de USDA, 2012).

A década de 1970, além da expressiva redução da área colhida, também é marcada pelo aumento significativo de rendimento, aumento de mais de quatrocentos quilogramas por hectare quando comparadas as médias de rendimento da década de 1960 e de 1970. Segundo Brümme (2007), o melhoramento de centeio foi significativo nos anos de 1970, com a introdução de variedades híbridas, cujos rendimentos superiores ao das variedades puras independentemente da qualidade do solo, embora haja flutuações anuais em decorrência de condições climáticas. (BRÜMME, 2007). Nestes últimos cinquenta anos, o rendimento médio do centeio aumentou de 1.251 kg/ha (média da década de 1960) para 2.374 kg/ha (média da década de 2000), com maior registro de rendimento, de 2.750 kg/ha, na safra de 2009/10.

No período de 2010-2012, os maiores rendimentos foram registrados na Suíça (6.667 kg/ha), na União Europeia (UE)* (3.327 kg/ha), Noruega (3.327 Kg/ha), Canadá (2.540 Kg/ha) e Turquia (2.532 Kg/ha)⁵. Na União Europeia, países como o Reino Unido (6.634 kg/ha), Luxemburgo (6.235 kg/ha), Uzbequistão (6.110 kg/ha), Suécia (5.654 kg/ha), Dinamarca (5.169 kg/ha) e Alemanha (5.137 kg/ha)⁶ foram destaques em termos de rendimento, no período de 2008-2010, segundo os dados da FAO (2012). Destaque deve ser referenciado, à Turquia, à Suíça e à Argentina que apresentaram os maiores incrementos anuais em termos de rendimento, 58,2 kg/ha/ano; 42,1 kg/ha/ano e 34,9 kg/ha/ano⁷, respectivamente, no período de 1993-2012 (últimos 20 anos).

⁵ Médias calculadas com base em USDA (2012).

⁶ Médias calculadas pelos autores com base em FAO (2012), considerando o período de 2006-2010.

⁷ Cálculo com base nos dados da USDA (2012). Na produção mundial, o acréscimo médio foi de 27,8 kg/ha/ano.

* União econômica e política de 27 Estados-membros localizados na Europa.

Tabela 3. Área colhida, rendimento, produção, consumo total, exportação, estoque final e relação estoque/ consumo de centeio no mundo.

Ano	Área colhida (mil ha)	Rendimento (kg/ha)	Produção (mil t)	Consumo Alimentação, indústria e semente (mil t)	Consumo total (mil t)	Exportação (mil t)	Estoque Final (mil t)	Relação Estoque final/ consumo*
1960_1969*	25.576	1.251	31.668	20.037	31.733	1.154	5.982	18,85
1970_1979*	16.033	1.670	26.713	15.707	26.936	888	3.264	12,12
1980_1989*	15.804	1.873	29.631	15.229	29.079	983	5.782	19,88
1990_1999*	11.490	2.156	24.782	13.275	24.811	1.739	6.441	25,96
2000/2001	9.190	2.074	19.058	11.168	18.883	648	5.667	30,01
2001/2002	9.326	2.419	22.561	11.940	20.209	1.181	8.029	39,73
2002/2003	8.699	2.338	20.338	11.536	19.718	1.644	8.591	43,57
2003/2004	6.528	2.133	13.922	11.317	17.932	730	4.519	25,20
2004/2005	6.719	2.532	17.013	10.256	17.309	974	4.152	23,99
2005/2006	6.507	2.232	14.524	10.529	15.870	622	2.816	17,74
2006/2007	5.513	2.212	12.195	9.680	13.673	636	1.209	8,84
2007/2008	6.085	2.365	14.394	9.032	13.943	398	1.605	11,51
2008/2009	6.462	2.680	17.321	10.405	16.415	266	2.453	14,94
2009/2010	6.372	2.750	17.524	10.313	17.112	432	2.795	16,33
2000_2009*	7.140	2.374	16.885	10.618	17.106	753	4.184	23,19
2010/2011	4.850	2.354	11.416	8.029	12.518	471	1.658	13,24
2011/2012	4.896	2.482	12.152	8.778	12.468	503	1.366	10,96
2012/2013**	5.173	2.727	14.109	8.672	14.084	410	1.301	9,24
2010_2012*	4.973	2.521	12.559	8.493	13.023	461	1.442	11,15

Fonte: adaptado de USDA (2012) - Dezembro, 2012. *Médias calculadas pelos autores. **Estimativa.

Até o início dos anos 1990, os aumentos de rendimento garantiram a manutenção da produção, a ponto de a média anual da quantidade produzida na década de 1980 (29,6 milhões de toneladas) ser próxima à média anual da década de 1960 (31,7 milhões de toneladas), em uma área de quase 10 milhões de hectares menor (Tabela 3). O maior registro de produção de centeio ocorreu na safra 1990/91, com a produção de 36,8 milhões de toneladas em 15,7 milhões de hectares e rendimento de 2.343,5 kg/ha. A partir da década de 1990, houve redução da área semeada com centeio, o que resultou em menor produção, apesar do rendimento crescente. Na década de 2000, a produção média anual foi de 16,9 milhões de toneladas, quase metade da quantidade média produzida nos anos 1960. A safra de 2010/2011 registrou a menor área colhida (4,85 milhões de ha) e menor quantidade produzida (11,4 milhões de ha) dos últimos cinquenta anos.

Alguns autores relataram fatos que auxiliam na compreensão da redução da área de cultivo de centeio no mundo. Gerschenkron (1989), no livro *"Bread and democracy in Germany"*, relata que o progresso da democracia na Europa foi associado à ampliação do uso de trigo, considerado como alimento de elite, como principal fonte de carboidrato no consumo humano em substituição ao uso do centeio, usado primordialmente pela massa camponesa, considerado alimento mais pobre e como insumo agrícola para produção animal, especialmente, a suinocultura. Vale lembrar que na Idade Média, o centeio foi o cereal panificável por excelência até o final do século XIX, quando foi substituído pelo trigo que possui maior quantidade de glúten e resulta em produto final claro. Já Allen (1996) afirma que uma das principais razões para a queda na área plantada de centeio na União Soviética parece ter sido a falta de variedades anãs de centeio quando do surgimento das colhedoras mecanizadas. Segundo o autor, a palha longa do centeio consistia em problema no processo de colheita mecanizada e, cultivares de trigo mais baixas, disponíveis na época, adaptaram-se melhor ao novo processo.

Como se observa na Tabela 3, o consumo de centeio apresenta tendência de queda. No último triênio (2010-2012), o consumo total anual médio foi de 13,0 milhões de toneladas, sendo 65,2% destinado à alimentação humana, indústria e semente, percentual semelhante à década de 1960. Tradicionalmente, o maior consumo do centeio grão, destina-se à alimentação humana. No entanto, com o aumento da produção na década de 1980, esse perfil de uso do cereal foi alterado, sendo que a alimentação animal e perdas representou metade ou mais da metade, nas safras de 1983/1984 e de 1987 a 1993.

Regionalmente, há variações no perfil de consumo do cereal. Enquanto no Oriente Médio, o consumo de centeio-grão é quase totalmente destinado ao consumo humano, indústria e semente (acima de 95,0%), no Leste da Ásia, o centeio-grão tem sido destinado à alimentação animal (em torno de 90,0%). O consumo para alimentação humana e indústria também é alto nos países da antiga União Soviética e leste da Europa (não integrantes da União Europeia), entre 60,0 a 85,0% do total consumido nesses países é destinado para essa finalidade, embora os países da antiga União Soviética apresentem aumento do uso na alimentação humana nas duas últimas décadas, ao contrário dos países europeus não UE. Na UE e na América do Norte, há equilíbrio entre os destinos finais, sem do que 42,0% a 60,0% é destinado para o consumo humano. Nos últimos cinco anos (2008-2012), o consumo humano, industrial e para semente representou 54,6% e 66,0%, respectivamente, nessas duas regiões. Segundo Rye... (2012b), 35% do total consumido na União Europeia são destinados à alimentação humana, 17% para processamento industrial (principalmente a produção de etanol), 44% para alimentação animal e 4% são resíduos. Já na América do Sul e na Oceania, o uso do centeio-grão para alimentação animal tem se ampliado e, nos últimos cinco anos (2008-2012), o consumo animal representou 69,7% e 74,2%, respectivamente, do total consumido nos dois continentes.

No período de 2008-2012, a União Europeia respondeu por 58,8% do consumo mundial do cereal. O consumo nos países da antiga União Soviética⁸ totalizou 33,7% do consumo global nesse período, percentual inferior ao observado à média anual na década de 1990 de 47,3%. Segundo Rye... (2012a), o consumo do centeio no bloco difere entre os países. Nos países nórdicos e bálticos, o centeio é tradicionalmente cultivado para a produção de pão. Na Alemanha, o centeio é utilizado para alimentação animal, para panificação e para bioenergia. Estima-se que 900 mil toneladas sejam utilizadas na produção de pães no país e sua utilização como substrato de fermentação para a produção de biogás e para a produção de bioetanol é crescente. Em 2011, 390 mil toneladas de centeio foram transformadas em bioetanol na Alemanha. Na Polônia, um terço da produção é utilizado na panificação, um terço para alimentação animal e o restante para produção de etanol. Na Rússia e na Ucrânia, o centeio é utilizado principalmente para a produção de pão e alimentos para animais. Parte da colheita é exportada na forma de farinha e grãos de centeio.

O comércio internacional do centeio é restrito e pequeno. Na década de 2000, a quantidade média anual exportada foi de 753,0 mil toneladas, o que equivale a 4,4% da produção mundial do cereal. No período de 2010-2012, a quantidade foi ainda menor, média anual de 461,0 mil toneladas (3,7% da produção total). Já na década de 1990, as transações comerciais envolvendo o centeio alcançaram, em média, 7,3% do total produzido. Na safra 1994/95, o total exportado do cereal chegou a 2,7 milhões de toneladas, maior registro de exportação, correspondendo a 12,7% do total produzido.

No período de 1982 a 2004, foram observadas as maiores relações de estoque final e consumo do cereal, chegando a 43,6% na safra 2002/2003. Nos últimos anos (2008-2012), a relação tem variado de 9,2% a 16,3%, o que corresponde a um estoque de passagem médio de 1,9 milhão de toneladas.

A maior parte da produção mundial de centeio está localizada em zonas temperadas frias. No período de 2008-2012, a Europa respondeu por 59,3% do total produzido de centeio, seguida pela Ásia (36,9%) e pela América do Norte (3,2%). Somadas as produções da União Europeia (58,6%), dos demais países do leste europeu (0,7%) e

⁸ Bloco denominado de Commonwealth of Independent States (CSI) formado por Armênia, Azerbaijão, Bielorrússia, Cazaquistão, Geórgia, Kírgistão, Moldóvia, Rússia, Tajiquistão, Turquemenistão, Ucrânia e Uzbequistão.

os países da antiga União Soviética (34,6%), observa-se que, aproximadamente, 94,0% da produção mundial nesse período se concentrou no hemisfério norte entre os Montes Urais e o Mar Nórdico.

Até final da década de 1980, a antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) era o maior produtor mundial de centeio, respondendo no período de 1981 a 1990, década anterior a sua dissolução, por 47,6% do total produzido de centeio no mundo. Atualmente, o centeio é uma cultura importante na Polônia e na Alemanha e nas três repúblicas da antiga URSS: Rússia, Bielorrússia e Ucrânia. Esses países respondem por mais de 75,0% da produção mundial de centeio. Na Polônia, nas décadas de 1960, 1970 e 1980, a área colhida de centeio foi superior a de trigo. Na década de 1960, a área de centeio nesse país foi 164,0% superior à área de trigo, mas na década de 2000, embora ainda seja uma cultura de importância para o país, a área colhida do cereal representou 63,7% da área colhida com trigo⁹. Na Alemanha, o centeio já respondeu por 40% da quantidade combinada de trigo e centeio na década de 1960. Na década de 2000, esse percentual foi de 12,8%. Dentre esses países, na Bielorrússia, embora o centeio também tenha perdido importância nas duas últimas décadas, o centeio apresentou área colhida próxima a área colhida de trigo, variando de 60 a 190% em relação à área colhida de trigo na década de 2000.

Na Tabela 4 são apresentados os principais produtores, consumidores, exportadores e importadores do cereal no mundo. O bloco da União Europeia, conjuntamente, apresenta a maior produção do cereal com quantidade anual média de 8,4 milhões de toneladas, no período de 2008-2012, correspondendo a 58,6% da produção global. O bloco é seguido pelos países da antiga república soviética: Rússia (22,0%), Bielorrússia (7,9%) e Ucrânia (5,1%). Esse conjunto de países responde por mais de 90,0% da produção mundial. No período de 2008-2012, eles foram responsáveis por 93,1% do total produzido de centeio no mundo.

A Polônia e a Alemanha têm sido responsáveis por, aproximadamente, 80,0% da produção do bloco da UE. No período de 2006-2010, a Polônia foi responsável por 39,5% da produção na UE e a Alemanha, por 39,5%¹⁰. Os demais países do bloco detêm participações menores que 3,0% como a Espanha (2,8%), a Dinamarca (2,2%) e a República Tcheca (2,0%).

Considerando a média anual na década de 2000, segundo os dados da FAO (2012), a Rússia, individualmente, seria o maior produtor mundial (4,17 milhões de toneladas), seguida pela Polônia (3,6 milhões de toneladas) e pela Alemanha (3,4 milhões de toneladas). Se considerarmos somente o período de 2008-2010, a Alemanha assumiu o primeiro posto (3,7 milhões), seguida pela Rússia e Polônia com produções médias anuais ao redor de 3,5 milhões.

Os maiores produtores mundiais também figuram como os maiores consumidores: a UE (58,4%), a Rússia (21,9%), a Bielorrússia (7,4%) e a Ucrânia (4,8%) responderam por 92,4% do consumo mundial no período de 2008-2012. Embora tenha sido observada redução de consumo em todos os países quando comparadas as médias anuais de consumo da década de 1990 e de 2000, em alguns países esta redução foi mais expressiva, como no Cazaquistão (-85,8%), na Rússia (-46,6%), na Bielorrússia (-34,0%) e no Japão (-29,6%) e, em outros, houve aumento do consumo como na Argentina (+22,2%) e na Turquia (+15,2%).

Nas últimas décadas, tradicionalmente, o comércio mundial do centeio tem sido dominado pela UE. No entanto, países como o Canadá, a Ucrânia, a Bielorrússia e a Rússia também são importantes *players* nesse mercado. Na década de 1960, a antiga URSS detinha quase 50,0% do comércio mundial, seguida pelos EUA (13,5%) e pelo Canadá (12,6%). Na década de 1970, o Canadá foi o principal país exportador, representando 25,2% do total exportado da década, seguido pela Alemanha, EUA, Suécia e Polônia. O Canadá manteve-se como o principal exportador individual na década de 1980 com participação média de 35,1%. Juntamente com a Alemanha (16,6%), a Dinamarca (13,02%), a Bielorrússia (11,2%), a Polônia (10,8%) e a Rússia (9,2%), esse grupo de países perfizeram, aproximadamente, 95% do total comercializado na década de 1980.

⁹ Valores calculados pelos autores com base nos dados da FAO (2012).

¹⁰ Dados calculados pelos autores com base nos dados da FAO (2012) para o período de 2006-2010.

Tabela 4. Principais países produtores, consumidores, exportadores e importadores de centeio-grão, média das décadas 1990 e 2000 e período de 2008 a 2012.

Pais/Bloco	1990-1999*	2000-2009*	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13**
PRODUÇÃO (mil toneladas)							
UE	11.920	8.960	9.262	9.952	7.573	6.920	8.413
Rússia	8.164	4.554	4.505	4.333	1.642	2.969	2.500
Bielorrússia	2.041	1.311	1.492	1.227	735	804	1.500
Ucrânia	1.123	1.072	1.051	954	464	550	650
Turquia	240	262	247	343	366	350	350
Canadá	367	291	316	280	232	210	315
Estados Unidos	263	190	203	178	189	161	176
Cazaquistão	316	50	40	75	42	28	50
Argentina	57	71	55	55	40	45	40
Austrália	20	20	20	20	20	20	20
Outros	271	105	130	107	113	95	95
TOTAL	24.782	16.885	17.321	17.524	11.416	12.152	14.109
CONSUMO (mil toneladas)							
UE	10.788	8.971	8.750	9.550	8.200	7.300	8.600
Rússia	8.482	4.528	4.400	4.325	1.850	2.850	2.450
Bielorrússia	2.039	1.245	1.400	1.300	650	700	1.300
Ucrânia	1.165	985	800	800	650	600	600
Turquia	241	278	275	340	350	350	350
Estados Unidos	375	314	292	273	330	317	329
Canadá	215	170	152	140	129	75	125
Japão	351	247	65	90	105	55	95
Cazaquistão	348	50	40	75	40	30	50
Argentina	58	71	55	55	40	45	40
Outros	749	249	186	164	174	146	145
TOTAL	24.811	17.106	16.415	17.112	12.518	12.468	14.084
EXPORTAÇÃO (mil toneladas)							
Canadá	164	125	76	142	221	125	150
Bielorrússia	90	58	50	25	150	25	100
UE	1.248	415	114	136	71	65	100
Rússia	148	65	14	32	21	275	50
Ucrânia	58	86	6	93	2	5	5
Estados Unidos	3	4	6	4	3	8	5
Outros	29	1	0	0	3	0	0
TOTAL	1.739	753	266	432	471	503	410
IMPORTAÇÃO (mil toneladas)							
Estados Unidos	104	129	108	129	148	174	150
Japão	349	247	57	103	101	46	100
UE	278	99	8	6	36	275	50
Israel	7	48	11	9	19	10	10
Noruega	25	15	11	14	12	10	10
Coréia do Sul	248	37	7	7	11	5	5
Rússia	249	32	0	0	150	0	0
Outros	418	70	15	10	3	10	5
TOTAL	1.678	677	217	278	480	530	330

Fonte: adaptado de USDA (2012). *Médias calculadas pelos autores. **Estimativa.

Entre 1990 a 2006, a União Europeia dominou o comércio mundial, representando 71,7% e 55,2% do total exportado, nas décadas de 1990 e de 2000, respectivamente, sendo a Alemanha responsável por mais de 50,0% do total exportado pela UE. Países como a Rússia, a Ucrânia e a Bielorrússia passaram a deter participações expressivas nessas décadas, especialmente a partir de 2006, quando houve queda acentuada na participação da União Europeia no mercado internacional.

Nos últimos cinco anos (período de 2008-2012) a exportação média anual foi de 416,4 mil toneladas. Com base no total exportado nesse período, os países responsáveis pelo comércio internacional foram: Canadá (34,3%), União Europeia (23,3%), Rússia (18,3%), Bielorrússia (16,8%), Ucrânia (5,3%), Estados Unidos (1,3%) e Austrália

(0,2%). Com relação à representatividade da exportação para estes países, cerca de um terço do centeio produzido no Canadá é vendido nos mercados de exportação. Para UE, a exportação representou 25,3% no período referido. Já para a Bielorrússia e para a Rússia, a exportação consumiu 17,2% e 16,8% do total produzido pelo país.

Do lado das importações, no período de 2008-2012, os principais importadores de centeio foram os Estados Unidos (38,6%), o Japão (22,2%) e a UE (20,4%) e juntos respondem por mais de 80,0% da quantidade total importada no período. O Japão, a partir dos anos 1980, gradualmente se tornou importante importador de centeio, no entanto, observa-se uma redução das importações do país a partir dos anos 2000. Mais de 90% do consumo do país destinado à alimentação animal. Já os EUA importante exportador nas décadas de 1960 e de 1970, passaram a importar quantidades crescentes desde a década de 1990, sendo o primeiro país importador entre os anos de 2007 a 2010 e em 2012. A análise do comportamento de compra dos demais países importadores revela a volatilidade do mercado e sua intrínseca relação com aspectos de oferta interna dos principais países produtores. Em algumas safras, principais produtores como UE e a Rússia figuram como importadores e alguns países importam irregularmente conferindo um comportamento flutuante às importações de ano para ano. Por exemplo, as importações da UE foram de 337,0 e 461,0 mil toneladas, nas safras 2001/2002 e 2002/2003, respectivamente, a de 2 mil toneladas na safra 2003/2004. Já a Rússia, importou 150,0 mil toneladas na safra de 2010/2011, mas não realizou nenhuma importação entre os anos 2007, 2008, 2009, 2011 e 2012. Ou o caso da Coreia do Sul, que importou 121 mil toneladas na safra 2001/2002 e menos de 10 mil toneladas anuais entre os anos de 2004 a 2012.

Em termos de representatividade da quantidade importada no consumo do país, em países como Israel, Coreia do Sul e Japão, as importações representam quase a totalidade do consumo no país. No caso dos EUA, na década de 2000, as importações representaram 41,17% do total consumido no país, sendo que o consumo humano e industrial representou 75,3% do consumo do país.

O centeio no Brasil

No Brasil, o centeio foi introduzido por imigrantes alemães e poloneses no século XIX, sendo cultivado, principalmente, em solos ácidos e degradados e em altitudes acima de 600 m (BAIER, 1994).

O início do cultivo de centeio no Brasil ocorreu com o uso de variedades e cultivares estrangeiras, boa parte trazida pelos imigrantes. Baier (1994) relatou o cultivo de populações "Gayerovo" e "Centeio Branco", em São Paulo; "White Rye", originário dos EUA, no Paraná; "Abruzzi", de origem italiana, introduzida através da Argentina, e populações coloniais no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, na década de 1990. Em 1986, houve o lançamento da primeira cultivar brasileira, a cultivar BR 1, pela Embrapa Trigo. Quase quinze anos após, em 2000, houve o lançamento de uma nova cultivar, o centeio IPR 89, pelo IAPAR. Atualmente, existem quatro cultivares de centeio registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: BR 1, 1986, Embrapa; IPR 89, 2000, IAPAR; BRS Serrano, 2005, Embrapa; Temprano, 2010, Atlântica Trading Ltda.

Segundo Mundstock (1983), no Rio Grande do Sul, a expansão do centeio ficou restrita a pequenas áreas coloniais e, posteriormente, a áreas de pastejo em algumas regiões do estado. Para o autor, tal limitação foi devida a pequena utilização do centeio na alimentação humana e a restrita área propícia para a cultura. Já Baier (1994) mencionou como fatores de redução da área de cultivo de centeio no Brasil, os subsídios à cultura de trigo, a extinção de moinhos coloniais de centeio, a incidência de doenças, e pesquisa reduzida. Contudo, outros fatores também podem estar associados, tais como: menor disponibilidade de sementes quando comparada ao trigo, à cevada e à aveia; demanda restrita; e preferência das novas gerações por culturas de maior rentabilidade econômica.

Em geral, as estatísticas oficiais de área colhida e produção não consideram o cultivo do centeio, solteiro ou consorciado com outras espécies, com fins de cobertura de solo ou para pastejo. A Figura 2 e a Tabela 5 apresentam dados da evolução da cultura (grão) no Brasil, a partir da década de 1940. Destaca-se a redução da área da cultura nas décadas de 1970 e 1980 e o crescente aumento do rendimento da cultura a partir da década de 1980.

Após crescimento de área colhida de centeio no país nos anos de 1940, nas décadas de 1950 e de 1960, a área manteve-se “estável” oscilando entre 21 a 29 mil hectares colhidos por ano e produção média anual foi de 18,45 e 17,77 mil toneladas, respectivamente. O ano de 1953 registrou a maior área colhida no país; com 28,8 mil hectares colhidos. A partir de 1975, houve queda de área colhida atingindo novo patamar, entre 2,3 a 10,0 mil hectares, com média anual de 5,9 mil hectares, na década de 1990, e de 4,4 mil hectares, na primeira década dos anos 2000. Nos últimos três anos (2010-2012), a área oficial colhida de grãos tem se mantido em 2,3 mil hectares. Entretanto, a área colhida de centeio, em grãos, pode ser próxima a 8 mil hectares considerando que os estados de SP, MS e SC não constam das estimativas oficiais. No entanto, alguns locais onde a área de cultivo não é representativa não são computados como no caso do MS, onde há relato de cultivo anual de pelo menos 3 a 5 mil hectares¹¹.

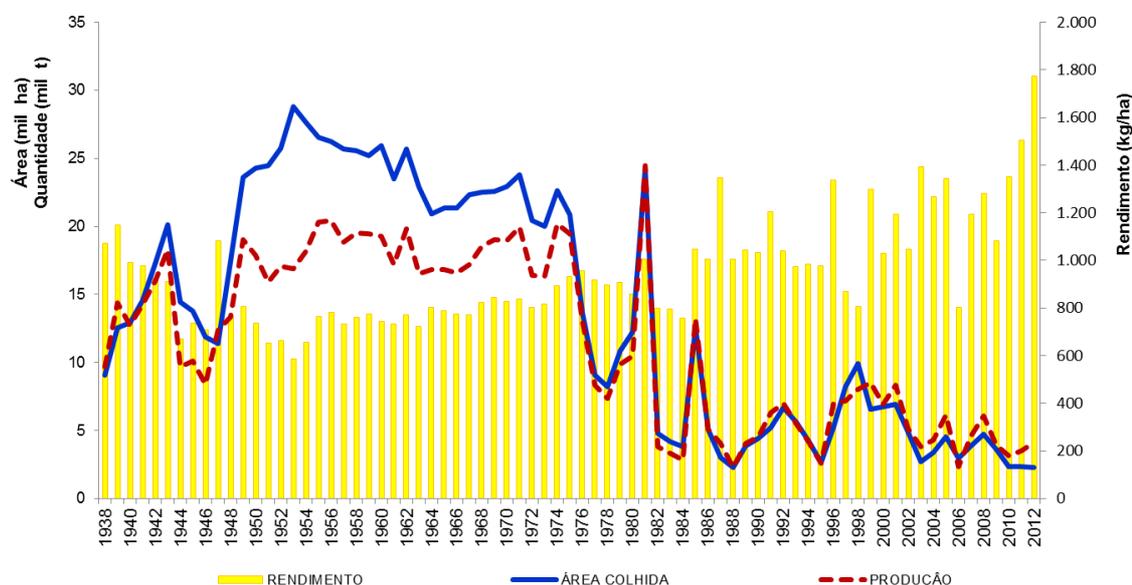


Figura 2. Evolução da área colhida, quantidade produzida e rendimento de centeio no Brasil, no período de 1938 a 2012.

Fonte: adaptado de CCLEF citado por Mundstock (1983) e IBGE (2012).

Por outro lado, o cereal obteve ganhos de rendimento crescentes nesse período, passando de 710 kg/ha, na década de 1950, para 966 kg/ha, na década de 1990, atingindo 1.164kg/ha na primeira década dos anos 2000. A estimativa de 1.774 kg/ha, na safra de 2012, configura-se como registro recorde de rendimento até agora. O ganho médio anual no período 1990 a 2012 foi de 18,8 kg/ha/ano. Tal situação tem estreita relação com os esforços iniciados na década de 1980 de estruturação de coleções de variedades cultivadas no país, realização de experimentação de avaliação dos genótipos e do lançamento da primeira cultivar de centeio no Brasil em 1986.

Os menores rendimentos observados no Brasil, comparativamente as médias mundiais entre 2.300 a 2.600 kg/ha, decorrem, principalmente, pelo perfil das cultivares e ciclo de cultivo. No hemisfério norte, o uso preferencial é pelas cultivares invernais, de ciclo mais longo, semeadas no outono. Biologicamente esses materiais tem maior potencial para rendimento de grãos, devido ao período de acumulação de reservas durante a fase vegetativa

¹¹ Informação fornecida por Alfredo do Nascimento Junior, da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, em fevereiro de 2013.

maior. No Brasil, todas as cultivares são primaveris, tem um menor ciclo de cultivo, e menor tempo para acúmulo de reservas, resultando em menor potencial de rendimento. O ciclo menor das cultivares semeadas no Brasil é necessário por não dispormos de horas de frio suficientes para o desenvolvimento e crescimento das cultivares inverniais. Além disso, para a adequação dos diversos cultivos, que em alguns casos chegam a três lavouras, em um período de apenas um ano, cultivares de menor ciclo são necessárias.

Tabela 5. Evolução da área, da produção e do rendimento de centeio no Brasil.

Ano	Área (1.000 ha)	Rendimento (kg/ha)	Produção (1.000 t)
1940-1949*	15,74	857	13,42
1950-1959*	26,03	710	18,45
1960-1969*	22,90	777	17,77
1970-1979*	17,24	879	14,99
1980-1989*	7,61	966	7,36
1990-1999*	5,88	1.053	6,08
2000	6,76	1.029	6,95
2001	6,95	1.195	8,31
2002	4,85	1.047	5,07
2003	2,74	1.393	3,81
2004	3,40	1.268	4,32
2005	4,54	1.345	6,11
2006	2,93	803	2,35
2007	3,87	1.195	4,62
2008	4,75	1.282	6,09
2009	3,63	1.080	3,92
2002-2009*	4,44	1.164	5,15
2010	2,34	1.351	3,17
2011	2,34	1.505	3,52
2012**	2,31	1.774	4,10
2010-2012	2,33	1.543	3,60

Fonte: adaptado de CCLEF citado por Mundstock (1983) e IBGE (2012). * Médias calculadas pelos autores. ** Estimativa.

Em decorrência dos rendimentos crescentes, enquanto a redução de área entre as décadas de 1950 (década de maior cultivo do cereal) e de 2000 foi de 83%, a redução da produção foi de 72%. A maior quantidade produzida registrada no país foi de 24,4 mil toneladas na safra 1981. Entre 1993 a 2012, a média das taxas anuais de crescimento foi 7%, o que indica, apesar da redução de área, crescimento constante da produção sustentado pelo aumento dos rendimentos do cultivo.

Nas décadas de 1940, 1950 e 1960, o estado do Paraná foi responsável por mais de 60,0% da produção de centeio no Brasil¹², com quantidades médias de 10,1; 17,4 e 13,9 mil toneladas, respectivamente (Tabela 6). Na década de 1970, houve redução expressiva de área de cultivo no país, especialmente, no estado do Paraná. Em 1973, o estado colheu 11,2 mil de hectares (56,0% da área colhida no país). Já em 1977 e 1978 essa área foi de apenas 1,7 mil hectares. Embora na década de 1980, o estado apresentou alguns picos de cultivo, em 1981 (15,2 mil hectares) e em 1985 (11,1 mil hectares), houve intensa redução de área no estado e durante 2003 a 2012 oscilou entre 260 a 1.600 hectares representando de 14,3 a 37,3% da produção nacional.

O estado de Santa Catarina apresentou comportamento similar ao Paraná. Entre os anos de 1940 a 1960, o estado representou um quarto da produção nacional de centeio. A partir da década de 1970, houve redução da área colhida e, entre os anos de 1996 a 2006, o estado manteve registros de área de cultivo do cereal menores a

¹² O estado do Paraná foi responsável por 61,8%, 63,7% e 62,0% da produção média das décadas de 1940, 1950 e 1960, respectivamente.

100 hectares (entre 50 a 90 hectares), não havendo registro de cultivo nos anos de 2007, 2008, 2009, 20011 e 2012.

Na contramão dos estados do PR e de SC, o estado do Rio Grande do Sul ampliou a área colhida a partir da década de 1970, alcançando uma área colhida de 6,95 mil hectares em 1979 (64,0% da área total colhida de centeio no Brasil naquela safra). Na década de 1980, houve redução de área que oscilou entre 460 a 700 hectares entre 1984 a 1988. Nos anos 1990, houve novo crescimento de área colhida e, em 1998, o estado registrou 7,5 mil hectares colhidos, maior registro do estado, correspondendo a 75,7% do total colhido no Brasil. A partir do final dos anos de 1990, tendência de redução de área de cultivo foi observada no RS, mas o estado mantém a posição de maior produtor, a qual ocupa desde a safra de 1989. No período de 1989 a 2012, a produção de centeio do estado tem representado de 60,2 a 83,1% do total produzido no país.

Segundo os dados oficiais, os estados de São Paulo e de Mato Grosso do Sul possuem registros esporádicos de cultivo de centeio. No caso de São Paulo, houve registro de cultivo de centeio, em proporções limitadas, nas décadas de 1940, 1950 e 1960. Já no Mato Grosso do Sul, esses registros foram nas décadas de 1980, 1990 e 2000.

Nos últimos três anos (2010-2012), a área anual média colhida no Brasil foi de 2,3 mil hectares, sendo 1,7 mil hectares (71,9%) localizados no Rio Grande do Sul e 646 hectares (27,7%) no Paraná. No entanto, o maior rendimento observado nas lavouras paranaenses faz que a representatividade relativa da produção do estado do PR seja maior (32,4% do total do país) que sua representatividade na área colhida. A produção gaúcha média, de 2,4 mil toneladas, representou no período 67,2% do total brasileiro.

Considerando o período de 1980-2012, constata-se que os maiores acréscimos médios anuais no rendimento, ocorreram em Santa Catarina (acréscimo de 37,8 kg/ha/ano), seguido pelo Paraná (27,4 kg/ha/ano) e pelo Rio Grande do Sul (10,9 kg/ha/ano).

Em termos espaciais, na década de 1970, as microrregiões de Vacaria (região nordeste rio-grandense) e de Canoinhas (sudeste catarinense) possuíam importância expressiva na produção de centeio (aproximadamente 50,0% da produção). Na década de 80, a microrregião de Cascavel (oeste paranaense), assumiu importância na produção de centeio respondendo por 38,6% da quantidade produzida. Já nos anos 1990, as regiões noroeste rio-grandense (microrregiões de Ijuí e Carazinho) e sudeste paranaense (microrregião de Prudentópolis) responderam por aproximadamente 65,0% da produção de centeio. No início dos anos 2000, a região noroeste rio-grandense (microrregiões de Ijuí, Carazinho e Três Passos) consolidou-se como a principal região produtora de centeio no Brasil (DE MORI et al., 2007). Na Figura 3, pode ser observada a distribuição espacial do cultivo de centeio na safra de 2011, ratificando a concentração da produção nas regiões noroeste rio-grandense e centro-ocidental do Paraná. No período de 2008-2011, essas mesorregiões foram responsáveis por 73,1% e 80,1%, respectivamente, da produção brasileira de centeio. Nesse período, as microrregiões de Ijuí/RS (39,0%), de Cruz Alta (15,3%) e de Carazinho (9,9%) responderam por 64,2% da produção. No Paraná, destacam-se as microrregiões de Pato Branco, Guarapuava, Prudentópolis e Ponta Grossa, tradicionais produtoras do grão, que juntas responderam por 12,9% da produção nacional e 48,4% da produção paranaense.

Tabela 6. Área colhida, quantidade produzida e rendimento de centeio por estado brasileiro produtor, década 1976/1985, 1986/1995 e 1996/2005 e safras de 2006 a 2011.

Safr	ÁREA COLHIDA (mil ha)					PRODUÇÃO (mil t)					RENDIMENTO (kg/ha)				
	MS	SP	PR	SC	RS	MS	SP	PR	SC	RS	MS	SP	PR	SC	RS
1940-1949*	-	1	10.144	4.646	942	-	-	8.418	4.113	872	-	830	885	925	
1950-1959*	-	20	17.444	6.213	2.365	-	6	11.710	4.393	2.337	290	671	707	988	
1960-1969*	-	102	13.889	6.522	2.384	-	92	11.026	4.404	2.252	904	794	675	945	
1970-1979*	-	-	7.932	5.158	4.151	-	-	7.170	3.432	4.391		904	665	1.058	
1980-1989*	10	-	4.527	1.451	1.624	13	-	4.328	1.447	1.576	1.379	956	997	970	
1990-1999*	40	-	1.770	109	3.960	54	-	1.698	99	4.224	1.350	959	906	1.067	
2002-1009*	133	-	784	66	3.478	156	-	1.084	90	3.825	1.173	1.382	1.746	1.100	
2003	-	-	690	50	1.998	-	-	1.170	100	2.544		1.696	2.000	1.273	
2004	690	-	633	85	1.994	690	-	869	156	2.600	1.000	1.373	1.835	1.304	
2005	250	-	725	50	3.518	375	-	1.065	112	4.557	1.500	1.469	2.240	1.295	
2006	-	-	262	90	2.580	-	-	337	172	1.844		1.286	1.911	715	
2007	-	-	692	-	3.174	-	-	918	-	3.702		1.327		1.166	
2008	-	-	1.605	-	3.143	-	-	2.274	-	3.811		1.417		1.213	
2009	-	-	605	-	3.024	-	-	663	-	3.258		1.096		1.077	
2010	-	-	393	20	1.930	-	-	700	26	2.439		1.781	1.300	1.264	
2011	2	-	718	-	1.621	2	-	1.129	-	2.392	1.000	1.572		1.476	
2012	-	-	827	-	1.483	-	-	1.771	-	2.328		2.141		1.570	
2010-2012	1	-	646	7	1.678	1	-	1.200	9	2.386	1.000	1.858	1.300	1.442	

Fonte: adaptado de IBGE (2012). * Médias calculadas pelos autores.

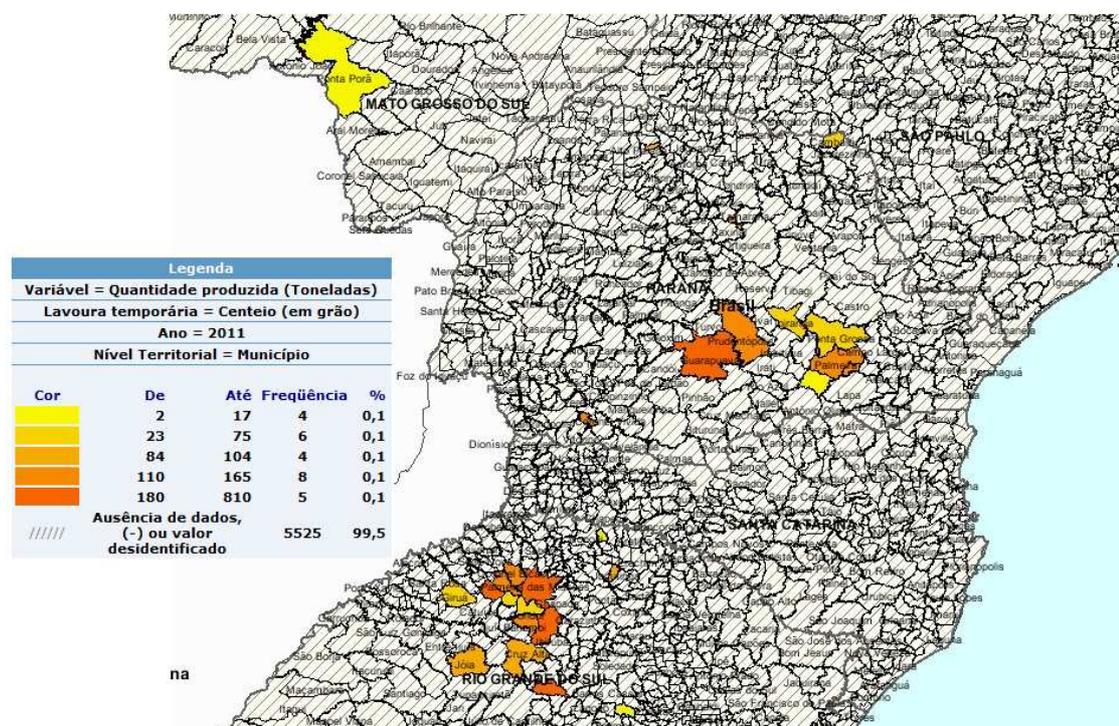


Figura 3. Distribuição geográfica da produção de centeio no Brasil, 2011.

Fonte: IBGE (2012).

Considerando as produções municipais no período de 2009-2011, os municípios de Chiapetta/RS (10,3%); Santa Barbara do Sul/RS (9,7%); Salto do Jacuí/RS (8,9%); Palmeira das Missões/RS (8,8%); Giruá/RS (6,1%); Condor/RS (5,2%) e Panambi/RS (5,1%) responderam por, aproximadamente, 50,0% da produção nacional nesse

período. Em 2011, dentre os 27 municípios que tiveram registro de cultivo de centeio no país, os municípios de Santa Bárbara do Sul/RS, Chiapetta/RS, Guarapuava/PR e Salto do Jacuí/RS se destacam pelas maiores áreas colhidas e quantidades produzidas de centeio. Em termos de rendimento, segundo os dados do IBGE (2012), os municípios de Jacutinga/RS, Santa Bárbara do Sul/RS, Porto Amazonas/PR e Ponta Grossa/PR apresentaram os maiores registros (Tabela 7).

Tabela 7. Relação dos dez municípios que apresentaram maior área colhida, quantidade produzida e rendimento de centeio, safra 2011.

ÁREA COLHIDA		QUANTIDADE PRODUZIDA		RENDIMENTO		
	Município	ha	Município	t	Município	kg/ha
1º	Santa Bárbara do Sul, RS	300	Santa Bárbara do Sul, RS	810	Jacutinga, RS	3.000
2º	Chiapetta, RS	300	Salto do Jacuí, RS	315	Santa Bárbara do Sul, RS	2.700
3º	Guarapuava, PR	235	Guarapuava, PR	287	Porto Amazonas, PR	2.300
4º	Salto do Jacuí, RS	150	Chiapetta, RS	240	Ponta Grossa, PR	2.300
5º	Palmeira das Missões, RS	150	Palmeira das Missões, RS	180	Palmeira, PR	2.200
6º	Prudentópolis, PR	150	Prudentópolis, PR	165	Salto do Jacuí, RS	2.100
7º	Coronel Bicaco, RS	150	Coronel Bicaco, RS	150	Mauá da Serra, PR	2.000
8º	Cruz Alta, RS	130	Panambi, RS	120	Uniflor, PR	2.000
9º	Panambi, RS	100	Santo Augusto, RS	120	Faxinalzinho, RS	2.000
10º	Santo Augusto, RS	100	Mauá da Serra, PR	120	Bom Sucesso do Sul, PR	1.833

Fonte: adaptado de IBGE (2012).

Mercado e comercialização de centeio

Do ponto de vista global, o centeio pode ser considerado um nicho de mercado, em que demanda e oferta estão concentradas em uma mesma região: no hemisfério norte entre os Montes Urais e o Mar Nórdico. No mercado brasileiro, o cereal também assume características de nicho de mercado, com uma demanda restrita e direcionada à produção de panificáveis.

A demanda para o centeio é geralmente inelástica em decorrência de uma oferta ajustada à demanda e da existência de poucos substitutos para produtos de centeio (RYE..., 2012b). Em algumas situações, a produção reduzida é considerada um incômodo, configurando problemas no manuseio e no transporte e custos logísticos maiores, desestimulando o cultivo do cereal.

As flutuações anuais de preço dependem das condições da oferta de curto prazo e da demanda pelo produto. Segundo Bushuk (2001), em geral, o centeio tem preço substancialmente inferior ao trigo no mercado internacional. Na história do produto, alguns arranjos entre países, como no caso da Política Agrícola Comum da Comunidade Europeia na década de 1960¹³, e a escassez do produto resultaram em preços próximos ao preço do trigo. Em situação de oferta maior que a demanda, o preço do centeio fica abaixo do preço da cevada e quantidades consideráveis são destinadas à alimentação animal (BUSHUK, 2001).

A Figura 4 apresenta os preços pagos aos produtores pelo centeio nos principais países produtores e no Brasil. Entre 2000 e 2006, o patamar de preços médio nos principais produtores manteve-se entre US\$ 40,30/t (Rússia, 2002) e US\$135,50/t (Alemanha, 2004) com média anuais oscilando entre US\$ 80 a 100 / tonelada. O aumento de consumo de alimentos, dada a expansão econômica de países em desenvolvimento e a disputa por áreas pelas principais culturas e biocombustíveis, a partir de 2007, conduziram a uma tendência altista geral dos preços de produtos agrícolas, que também ocorreu no centeio. Em 2008, o preço médio pago nesse conjunto de países se

¹³ O centeio sempre foi uma cultura importante na Alemanha e, em 1964, na elaboração do Programa Agrícola Comum (PAC) da Comunidade Europeia, o preço-alvo para o centeio foi fixado relativamente próximo ao preço de trigo e um bônus foi adicionado ao preço do centeio utilizado para consumo humano como uma concessão para a Alemanha (Bushuck, 2001).

aproximou aos US\$ 200,00/t. Nesse ano, o preço médio pago ao produtor nos EUA foi de US\$ 249,00/t e de US\$ 243,00/t no Canadá. Em ambos os países, no entanto, se observa nesse período tendência de redução de área semeada com o cereal. Entre 2007 e 2010, os preços anuais médios ultrapassaram a faixa de US\$ 100,00/t ficando entre US\$ 130,00 (2009) e R\$198,00 (2008).

Os preços recebidos pelos produtores na Bielorrússia, Rússia e Ucrânia são menores (entre 16,0% a 32,0%) quando comparados aos preços praticados na Alemanha, Polônia, Canadá e EUA. De forma semelhante, os preços registrados no Brasil foram menores aos praticados nesse conjunto de países, mantendo-se entre US\$50 a 90,00/t demonstrando limitações na influência dos preços internacionais no mercado interno, considerando a menor proporção da tendência altista observada em 2008, o que confere maior peso aos fatores internos na definição de preços.

Nos EUA, os preços pagos aos agricultores foram US\$ 194,10/t, em 2009, US\$ 198,00/t, em 2010, e US\$ 305,00/t, em 2011¹⁴. Já na Argentina, os preços FOB do centeio a granel com até 15% ensacado foram US\$ 204,08/t, em 2010, US\$249,42/t, em 2011, e US\$ 239,08, em 2012¹⁵. No Brasil, no estado do Paraná, os preços médios pagos aos produtores foram de US\$ 231,63 /t, em 2010; US\$ 349,00/t, em 2011, e de US\$ 216,47/t, em 2012¹⁶.

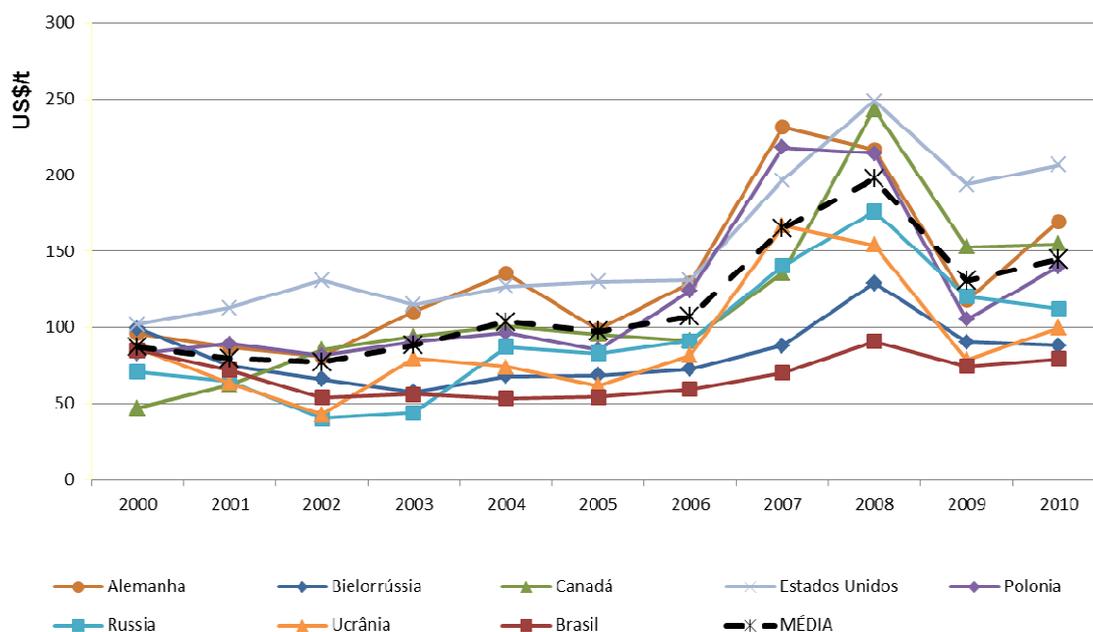


Figura 4. Preço de centeio pago aos produtores nos principais países produtores e Brasil, de 2000 a 2010. Fonte: adaptado de FAO (2012).

Os preços recebidos pelos produtores pelo centeio em relação aos preços do trigo e da cevada apresentaram retração entre a década de 1990 e 2000. Tomando os preços praticados nos principais países produtores, a relação centeio/trigo passou de 88,3 %, na década de 1990, para 81,9%, na década de 2000¹⁷. No entanto, tal relação variou de 66,5% (Bielorrússia) até 98,1% (Estados Unidos), na década de 2000. Já a relação centeio/cevada, passou de 107,6% no primeiro período, para 92,9%, no segundo período. No Canadá e nos EUA, os preços de centeios, na década de 2000, foram de 2,0 a 4,0%, respectivamente, superiores aos recebidos pela

¹⁴ Dados obtidos no site da USDA.

¹⁵ Dados obtido no site da SAGPyA - Dirección de Mercados Agroalimentarios.

¹⁶ Calculados com base em informações de Paraná (2012)

¹⁷ Valores calculados com dados de preços de FAO (2012).

cevada. Observam-se diferenciações considerando o perfil do centeio, por exemplo, centeio para panificação e centeio para alimentação animal. Tomando os preços praticados em 18 de dezembro de 2012 (RYE..., 2012b), os preços do centeio para farinha eram 1,9% e 7,8% superiores ao centeio para alimentação animal na Polônia e na Alemanha, respectivamente. No Canadá, no período de 2006-2012, esse percentual foi de, aproximadamente, 10,0%.

No Brasil, o mercado do centeio é limitado e instável, sendo os moinhos os principais compradores do produto para a elaboração de farinhas para a panificação. A comercialização do centeio é regida pela Portaria Interministerial 191 de 14/04/1975 (BRASIL, 1975) que define a padronização, classificação e comercialização interna de aveia, centeio e cevada. O centeio é classificado em grupos e tipos, segundo o seu peso do hectolitro e qualidade.

De acordo com o seu peso do hectolitro, o cereal é ordenado em quatro grupos (Quadro 1). Em função do perfil de umidade e da presença de grãos carunchados, danificados, avariados, partidos ou quebrados e de impurezas e/ou matérias estranhas são estabelecidos quatro tipos (Quadro 2). O grão que não satisfizer os padrões definidos é classificado como “Abaixo de padrão”, desde que apresente bom estado de conservação.

Quadro 1. Descrição dos grupos de centeio, segundo Portaria 191/75, Brasil.

Grupos	Peso por hectolitro
1	igual ou superior a 72 kg/ hL
2	de 67 kg/ hL a menos de 72 kg/ hL
3	de 62 kg/ hL a menos de 67 kg/ hL
4	inferior a 62 kg/ hL

Fonte: adaptado de BRASIL (1975).

Quadro 2. Tipos de centeio, segundo Portaria 191/75, Brasil.

Tipo	Perfil grão	Umidade (%)	Carunchados ou Danificados (%)	Avariados (%)	Partidos ou Quebrados (%)	Impurezas e/ou Matérias Estranhas (%)
1	grãos perfeitos, maduros, secos, são, limpos, de tamanho, cor e forma característicos da variedade	14	2,00	2,00	1,00	0,50
2	grãos perfeitos, maduros, secos, são, limpos, de cor e tamanho característicos da variedade	14	4,00	4,00	2,50	1,00
3	grãos perfeitos, maduros, secos, são e limpos	14	6,00	6,00	4,00	2,00
4	grãos perfeitos, maduros, secos, são e limpos	14	8,00	8,00	6,00	3,00

Fonte: adaptado de BRASIL (1975).

Até 2000, a Resolução CNNPA nº12 de 1978 (BRASIL, 1978) definia como pão de centeio, o “produto preparado, no mínimo, com 50% de farinha de centeio”. Atualmente, a Resolução nº 263, de 22/09/2005 (BRASIL, 2005), não

especifica a porcentagem de farinha de centeio para produto sob denominação de “pão de centeio”. Países como Portugal, definem não somente teores superiores a 50% de farinha de centeio, como também o tipo de centeio a ser utilizado¹⁸ (CARDOSO, 2005). Trabalho conduzido por Anton et al. (2007), analisou a composição de pães brancos e integrais, coletados em Florianópolis, com a informação nutricional descrita em seus rótulos e parâmetros estabelecidos para pães integrais definidos no Brasil, na Europa e nos EUA. Os teores de ingredientes integrais encontrados nas amostras de pão de centeio integral e pão de centeio *light* eram, em média, 15,5%, ou seja, inferiores à concentração mínima de 51% de farinha e/ou grãos integrais exigidos pela instituição *Food and Drug Administration* (FDA) para a rotulagem de alimentos intitulados como integrais. Segundo os autores, diversos estudos que defendem os benefícios fisiológicos provenientes do consumo de alimentos integrais enfatizam a importância da alta concentração (51%) de ingredientes integrais e sugerem que o Brasil siga esse padrão como valor mínimo.

A Resolução RDC nº 07/2011 (BRASIL, 2011) que dispõe sobre os limites máximos para a presença de micotoxinas em alimentos, também governa a comercialização do cereal.

Entre 1980 e 1982, para incentivar a diversificação de cultivo de inverno, o Governo Federal incluiu o centeio na política de preços mínimos, atribuindo-lhe valor equivalente a 74% do preço pago ao trigo nacional. Segundo Baier (1988), em 1987, esse percentual foi de 58%. Na Figura 5 pode-se observar a relação entre os preços mínimos definidos para o centeio, o trigo, a cevada e a aveia entre as safras 2004/2005 a 2012/2013. Os preços mínimos estabelecidos para o centeio e para a aveia são similares, sendo a relação de 89,0% entre as safras 2004 – 2008, passando para 101,1% a partir da safra 2010/2011. Entre 2004 a 2007, a relação entre os preços mínimos de centeio e de trigo e entre de centeio e de cevada foi de 54,4% e 64,0%, respectivamente. Já entre 2010 e 2012, essas relações passaram para 73,0% e 72,6% respectivamente. Na safra 2012/2013, o preço mínimo do centeio foi estabelecido em R\$270,00/t, correspondendo a, aproximadamente, 71,0% dos preços mínimos definidos para o trigo e para a cevada.

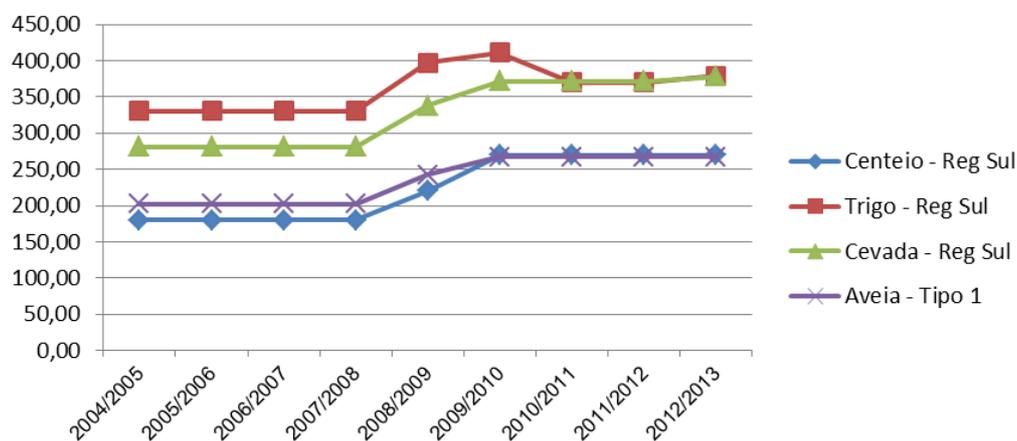


Figura 5. Preços preço mínimo de centeio, trigo e cevada na região sul, entre as safras 2004/2005 a 2012/2013. Fonte: adaptado de CONAB (2012).

Na Figura 6 podem ser observados os preços recebidos pelo produtor no estado do Paraná, confrontando-os com os preços do trigo e da cevada e com a quantidade produzida de centeio no estado. Nota-se a influência da variação da oferta sob os preços praticados no mercado, bem como correspondência com a dinâmica do comportamento de preços do trigo e da cevada. Entre 1998 a 2002, os preços dos três cereais apresentam valores similares. Os preços domésticos acompanharam a trajetória dos preços externos que a partir de 2000 foram

¹⁸ Pão de centeio: pão fabricado com farinha de centeio dos tipos 70, 85 ou 130, ou em mistura com farinha de trigo dos tipos 65, 80, 110 ou 150, desde que a farinha de centeio seja utilizada numa incorporação superior a 50%, água potável, sal e fermento ou levedura, podendo também ser utilizados farinha de malte, extrato de malte, açúcares e aditivos permitidos por lei. Pão integral de centeio: pão de centeio fabricado com farinha de centeio do tipo 170.

ascendentes até 2008. Adicionalmente, a redução da oferta no estado resultou na valorização do centeio em patamares superiores ao trigo e cevada entre 2003 a 2005 e no ano de 2011. Entre o período de 2003 a 2012, o preço do centeio oscilou de R\$ 21,71/ saca 60 kg (R\$ 361,80/ t), em 2009, a R\$ 35,00/ saca 60 kg (R\$ 583,36/ t), em 2011, com valor médio de R\$27,15/ saca 60 kg (R\$ 452,50/ t ou US\$ 248,85/ t).

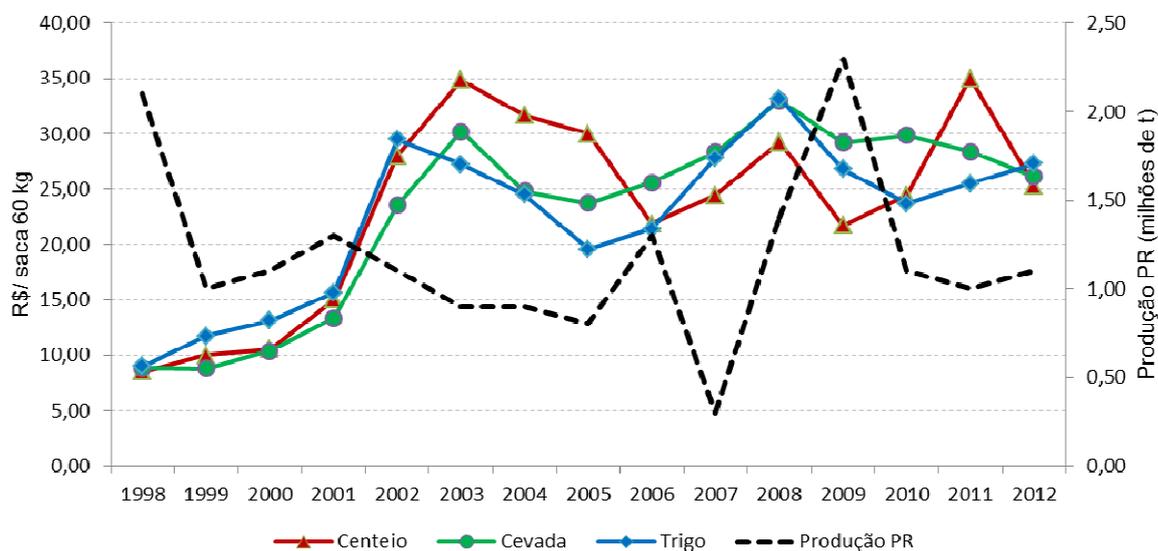


Figura 6. Preços pagos ao produtor pelo centeio, cevada e trigo e quantidade produzida no estado do Paraná, entre 1998 a 2012.

Fonte: adaptado de PARANÁ (2012).

As transações comerciais de importação e exportação de centeio são eventuais e pequenas (Tabela 8). Em termos de importação, registros de, aproximadamente, 50 toneladas de farinha de centeio procedentes da Europa, mais especificamente da Bélgica, tem sido constantes nos últimos anos (período de 2007 a 2011). Já na exportação, são observados registros eventuais de exportação de grãos, como as 200 toneladas de centeio (semente) para a Argentina, em 2006, e de farinha de centeio ou de mistura de trigo e centeio com certa constância, embora em baixas quantidades, para países africanos (Angola e Cabo Verde), latinos (Panamá, Peru e Suriname), para os Países Baixos e para o Japão.

Além dos produtos diretos, vale o registro de importação de alcaloides da cravagem do centeio pela indústria farmacêutica. No período de 2007-2012, o Brasil gastou, em média, US\$ 2,83 milhões com a importação de tais alcaloides e derivados¹⁹, a maioria oriunda da Suíça e da República Tcheca.

¹⁹ 29396100 - Ergometrina (dci) e seus sais; 29396200 - Ergotamina (dci) e seus sais; 29396911 - Maleato de metilergometrina; 29396919 - Outros derivados da ergometrina (dci) e seus sais; 29396921 - Mesilato de diidroergotamina; 29396929 - Outros derivados da ergotamina (dci) e seus sais; 29396931 - Mesilato de diidroergocornina; 29396939 - Ergocornina e outros derivados e sais; 29396941 - Mesilato de alfa-diidroergocriptina; 29396942 - Mesilato de beta-diidroergocriptina

Tabela 8. Quantidade total de exportação e de importação de centeio grão e de farinha de centeio e principais países, no período de 2005 a 2012, Brasil.

Item/ origem/ destino	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Exportações (toneladas)								
Centeio, inclusive para sementeira¹	-	200,0	22,5	-	-	-	-	0,4
Argentina	-	200,0	-	-	-	-	-	-
Bélgica	-	-	22,5	-	-	-	-	0,04
Angola	-	-	-	-	-	-	-	0,4
Farinha de centeio²	0,6	1,6	0,3	0,1	1,2	28,5	0,9	-
Angola	0,0	-	0,03	-	-	0,2	0,2	-
Cabo Verde	-	-	-	0,1	-	0,5	0,4	-
Países Baixos	0,3	1,6	0,3	-	1,06	-	-	-
Panamá	0,2	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Peru	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Suriname	-	-	-	-	-	27,6	-	-
Outros	0,1	-	-	-	0,1	0,1	(0,0)	-
Farinha de mistura de trigo e centeio³	21,7	17,9	29,1	0,0	-	-	-	-
Angola	6,6	0,2	2,9	-	-	-	-	-
Países Baixos	2,7	17,8	23,9	-	-	-	-	-
Japão	12,4	-	2,4	-	-	-	-	-
Outros	-	-	-	0,0	-	-	-	-
Importação (toneladas)								
Centeio, inclusive para sementeira¹	-	-	-	-	-	-	1,0	75,0
Argentina	-	-	-	-	-	-	1,0	75,0
Farinha de centeio²	0,1	-	75,0	31,1	52,5	38,8	52,0	-
Alemanha	-	-	0,1	-	0,1	0,4	0,4	-
Áustria	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Bélgica	-	-	23,7	31,1	52,4	38,4	51,6	-
Dinamarca	-	-	51,2	-	-	-	-	-
Farinha de mistura de trigo e centeio³	-	-	7,0	-	-	-	-	0,6
França	-	-	7,00	-	-	-	-	0,62
Itália	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraguai	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: adaptado de BRASIL (2012). * janeiro a novembro. ¹ Posições 1002.90.00, 1002.00.10 e 1002.00.90 da NCM. ² Posição 1102.10.00 da NCM. ³ Posição 1101.00.20 da NCM.

O complexo agroindustrial do centeio

Um complexo agroindustrial (CAI) consiste de um conjunto de processos agrícolas, de processamentos industriais e comerciais, sequenciais e interdependentes, aplicados a uma determinada matéria-prima agrícola base, por exemplo, centeio, trigo, milho ou leite, que resultam diferentes produtos destinados ao consumidor final. Segundo Batalha e Silva (2007), a formação de um complexo agroindustrial contempla um conjunto de cadeias de produção, cada uma delas associada a um produto final ou família de produtos.

O CAI do centeio compreende os elos de indústrias e serviços de apoio, de produção agrícola, de indústrias de primeira transformação (moagem), de indústrias de segunda transformação (por exemplo, panificação), de comércios internacional, atacadistas e varejistas, e de consumidores finais. Além do conjunto de elos envolvidos diretamente no processo produtivo, o complexo está inserido em um ambiente organizacional e institucional, não diretamente envolvido no processo produtivo, mas que o influencia. A Figura 7 apresenta esquema do Complexo Agroindustrial do Centeio, situando esses diferentes componentes.

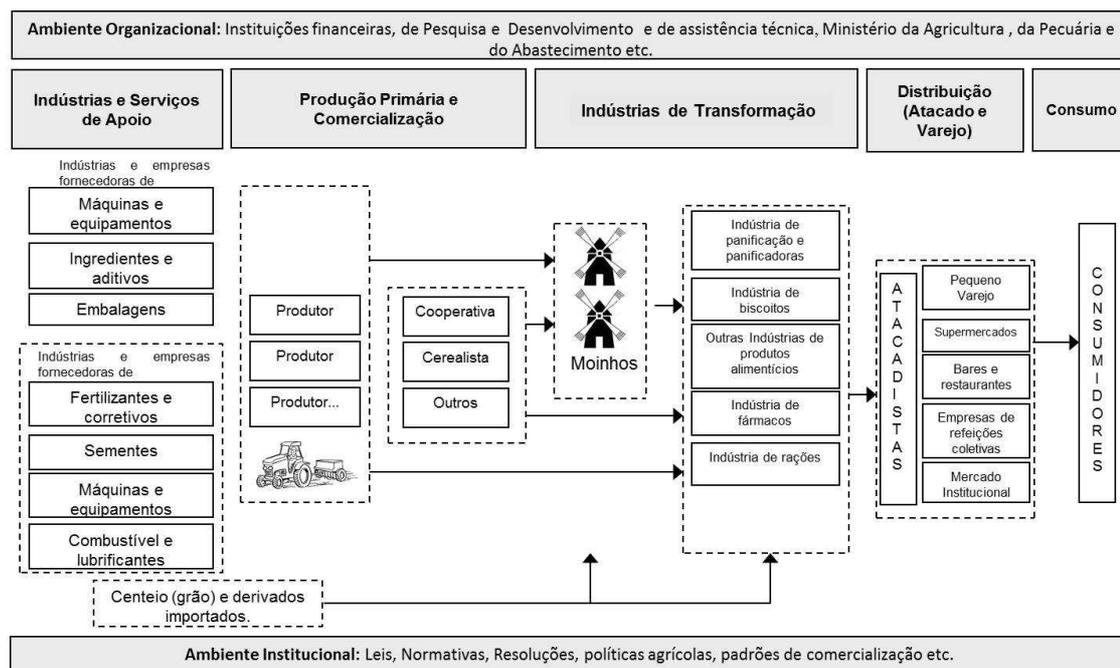


Figura 7. Esquematização do Complexo Agroindustrial do Centeio no Brasil.

a) Indústria de serviços e apoio: elo composto de/por organizações que dão suporte à produção primária e ao processamento industrial. Esse conjunto contempla, por exemplo, instituições e empresas de produção de sementes, indústria de fertilizantes, de defensivos e de equipamentos agrícolas, revendedores de combustível, indústrias de máquinas e equipamentos de processamento, de aditivos químicos e de embalagens, dentre outras. Esse elo é, geralmente, comum aos demais complexos agroindustriais de outros cereais.

b) Produção primária – a produção de centeio no Brasil concentra-se nos estados do RS e do PR, mais especificamente nas regiões noroeste rio-grandense e centro-ocidental do Paraná, com registro do cultivo em, aproximadamente, 30 municípios. Segundo os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2012), em 2006, a produção de centeio foi registrada em 136 propriedades, sendo quase metade (43,4%)²⁰, propriedades com área total entre 10 a 50 hectares e quase um terço (30,9%) eram propriedades com mais de 100 hectares. Em 33,8% das propriedades, a área de plantio de centeio foi menor que dois hectares e, em 19,1%, a área plantada foi de 2 a 5 hectares. Somente 3,7% das propriedades registraram área de plantio de centeio de 100 a 200 hectares, maior faixa de semeadura por propriedade com registro. A grande maioria das propriedades com cultivo de centeio (69,9%) se dedicavam a lavoura temporária como atividade econômica e 22,1%, tinham a pecuária e criação de animais como principal atividade. Mais da metade dos estabelecimentos (56,6%) com registro de cultivo eram estabelecimentos familiares, no entanto, somente 17,3% da quantidade produzida de centeio advinham de estabelecimentos de origem familiar (82,7% da quantidade de centeio foram produzidas por estabelecimentos não familiares). Em termos de tecnologia empregada, considerando a área total colhida registrada nos dados do Censo, a totalidade do cultivo ocorreu em condições de sequeiro, somente um terço da área colhida (29,3%) fez uso de semente certificada, 78,4% da área teve aplicação de agrotóxico, 63,3% da área foi empregada adubação química²¹ e 97,2% da área foi colhida mecanicamente. Adicionalmente, 7,9% da área foi cultivada com uso de agricultura orgânica, sendo que 96,5% dessas áreas eram certificadas por entidade credenciada. Em termos de assessoria técnica, 50,0% dos estabelecimentos com registro recebiam assistência técnica regularmente, 29,4%, assistência ocasional e 20,6%, não contaram com assistência. A assessoria em 53,6% dos estabelecimentos tecnicamente assistidos era feita por cooperativas e em 17,6%, por empresas privadas de planejamento. Do total produzido no ano de 2006, segundo os dados do Censo, 36,2% da quantidade não foi comercializada, sendo

²⁰ Dados apresentados foram calculados pelos autores com base nas informações do IBGE (2012).

²¹ Em 31,2% da área colhida não houve uso de adubação; em 3,6% foi aplicada adubação química e orgânica e em 1,8% da área foi utilizada adubação orgânica.

28,4% consumida no estabelecimento, 23,6% empregada no consumo de animal no estabelecimento e 37,8% utilizada como semente. Do total comercializado, 52,9% foi vendido ou entregue a cooperativa, 25,7% comercializado diretamente com a indústria, 16,7% vendido como semente, 13,4% negociado diretamente com intermediários, 6,6% fornecidos diretamente ao consumidor e 1,3% entregues a empresas integradoras. As principais cooperativas que recebem, armazenam e comercializam grãos de centeio são Cotrijuí, Cotrimaio, Cotrirosa (RS), Agrária e Batavo Agroindustrial (PR). Algumas cooperativas como a Cotrijuí e a Cotrirosa também atuam na moagem do cereal.

c) Indústria de processamento/transformação: O principal destino do centeio no Brasil é a moagem e produção de pães. Diversas empresas no país ofertam farinha de centeio (por exemplo, Cotrirosa, Cotrijuí, SL Alimentos, Ferla, Magi Alimentos, Cerélus, Jandira Alimentos, Stival Alimentos, Jasmine, Grings Alimentos, Vitao, Yoki, Moinho Germani dentre outras), flocos de centeio (por exemplo, SL Alimentos), misturas ou pré-mesclas para pão de centeio (por exemplo, Cotrirosa, Moinho Globo, Fleishmann, Moinho Galopólis, ADIMIX, Moinho Tondo, Puratos, Moinho Nordeste, dentre outras) e pães industriais de centeio (por exemplo, Wickbold, Nutrella, Seven Boys, etc.). É comum a produção de pão de centeio em padarias, em especial nas chamadas panificadoras especializadas ou boutiques. Estima-se que o Brasil possui mais de 63,0 mil panificadoras (PERFIL..., 2010).

d) Distribuição e varejo/consumidor – A distribuição dos derivados é efetuada por atacadistas, pequenos varejos, supermercados, padarias e restaurantes. O consumidor final deste tipo de produto pertence às classes alta e média com preocupações em consumo de dieta saudável ou consumidores com vínculo de descendência europeia de tradição de consumo. Não há informações específicas do consumo de pão de centeio, mas segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar, em 2008, o consumo médio de pães integrais no Brasil era de 0,191 kg/habitante/ano (IBGE, 2012). Tal consumo apresentou-se crescente com o aumento de renda, sendo de 0,040 kg/habitante/ano para famílias com renda inferior a R\$ 830,00 e de 0,757 kg/habitante/ano para famílias com renda superior a R\$ 6.225,00, demonstrando um perfil associado ao aumento de renda.

Considerações finais

O consumo de centeio apresenta redução nas últimas décadas. No entanto, o perfil nutricional do cereal o credencia como alimento saudável que deve estar presente na dieta dos brasileiros e seu consumo deve ser estimulado com a divulgação dos benefícios associados. Adicionalmente, a legislação brasileira deveria adotar padrão de alta concentração de farinha de centeio no pão de centeio (como já figurou na legislação brasileira e figura, atualmente, em diversos países). Tal alteração precede a determinação do percentual de adição compatível ao paladar brasileiro e definição de legislação que poderia estabelecer percentuais anuais progressivos de adição, atingindo o percentual definido num prazo de cinco anos.

Durante a evolução do cultivo do cereal no Brasil, observa-se deslocamento espacial das principais regiões produtoras. Na década de 1970, as microrregiões de Vacaria (região nordeste rio-grandense) e de Canoinhas (sudeste catarinense) possuíam importância expressiva na produção de centeio (aproximadamente 50% da produção) e na década de 1980, a microrregião de Cascavel (oeste paranaense), assume importância na produção de centeio respondendo por 38,56% da quantidade produzida; já nos anos 90, as regiões noroeste riograndense (microrregião de Ijuí e Carazinho) e sudeste paranaense (microrregião de Prudentópolis) responderam por aproximadamente 65% da produção de centeio. No início do século, a região noroeste rio-grandense (microrregiões de Ijuí, Carazinho e Três Passos) e sul-sudeste do Paraná se consolidaram como regiões produtoras de centeio no Brasil, com registros incipientes e esporádicos em Santa Catarina e Mato Grosso do Sul.

As características agrônômicas do cereal, associadas à exigência de nutrientes e água, podem ser importantes no estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis, bem como no atendimento à demanda de alimentos mais saudáveis, dadas suas características funcionais.

Referências

ALL ABOUT rye flour, rye nutritional benefits and rye production and uses. [S. l.]: Greenfootsteps, 2013. Disponível em: <<http://www.greenfootsteps.com/rye-flour.html>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

ALLEN, T. **The world supply of fall (winter) rye**. 1996. Disponível em: <http://www.usask.ca/agriculture/plantsci/winter_cereals/winter-rye/production.php#atable1>. Acesso em: 10 dez. 2012.

ANTON, A. A.; DE FRANCISCO, A.; HAAS, P. Análise físico-química de pães da cidade de Florianópolis e a situação dos alimentos integrais no Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 381-386, out./dez., 2006.

BAIER, A. C. Centeio. In: BAIER, A. C; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. 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).

BATALHA, M. O; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificações, especificidades e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. p. 1-62.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978. Aprova 47 padrões de identidade e qualidade relativos a alimentos e bebidas para serem seguidos em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Seção 1, p. 11.521-11.525

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 07, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 46, 9 mar. 2011. Seção 1, p. 66.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, p. 368-369

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura. Portaria nº 191, de 14 de abril de 1975. Aprova as especificações para a padronização, classificação e comercialização interna da aveia, centeio e cevada. Disponível em: http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/cevada191_75.pdf . Acesso em: 29 abr. 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **AliceWeb2**. 2012. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br>>. Acesso em: 16 dez. 2012.

BRÜMME, J.-M. Rye flour. In: POPPER, L.; SCHÄFER, W.; FREUND, W. (Ed.). **Future of flour: a compendium of flour improvement**. Clenze: Agrimedia GmbH&Co.KG, 2007. Chap. 15, p. 179-191. Disponível em: <http://www.muehlenchemie.de/downloads-future-of-flour/FoF_Kap_15.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2013.

BUSHUK, W. Rye production and uses worldwide. **Cereal Foods World**, St. Paul, v. 42, n. 2, p. 70-73, feb. 2001.

CARDOSO, A. M. L. F. P. **Implementação de um sistema de gestão da segurança alimentar baseado na metodologia HACCP numa panificadora**. 2005. 163 f. (Tese de Licenciatura) - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto.

CONAB. **Preços mínimos em vigor**. 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/detalhe.php?a=542&t=2>>. Acesso em: 14 dez. 2012.

DE MORI, C.; IGNACZAK, J. C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. **Dinâmica da produção de centeio no Brasil no período de 1975 a 2003**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 37 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 39). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp39.htm>. Acesso em: 29 abr.2013.

FAO. **FAOSTAT**. 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 09 dez. 2012.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2116-2120, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n11/a07v3811.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

GERSCHENKRON, A. **Bread and democracy in Germany**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1989. 239 p.

HOFMANN, A. **LSD: my problem child**. McGraw-Hill, 1980. 209 p. Disponível em: <http://www.cyjack.com/cognition/lsdmyproblemchild.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2013.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=10&i=P&c=1612>>. Acesso em: 5 dez. 2012.

LEONARD, W. H.; MARTIN, J. H. **Cereal crops**. 2. ed. New York: Macmillan, 1967. 824 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed., 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007. 269 p.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo dos cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale**. Porto Alegre: NBS, 1983. 265 p.

NASCIMENTO JUNIOR, A.; BAIER, A. C. Introdução. In: **CULTIVO de centeio**. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. (Embrapa Trigo. Sistemas de produção, 1). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Centeio/CultivodeCenteio_2ed/descricao.htm>. Acesso em: 29 abr. 2013.

NEWELL, M. A.; BUTLER, T. J. Forage rye improvement in the Southern USA: a review. **Crop Science**, Madison, v. 53, n. 1, p. 38- 47, July 2012.

NYGREN, C.; HALLMANS, G.; LITHNER, F. Effect of high-bran bread on blood glucose control in insulin-dependent diabetic patients. **Diabète & Métabolisme**, Paris, v. 10, n. 1, p. 39-43, jan. 1984.

OELKE, E. A.; OPLINGER, E. S.; BAHRI, H.; DURGAN, B. R.; PUTNAM, D. H.; DOLL, J. D.; KELLING, K. A. Rye. In: **ALTERNATIVE field crops manual**. St. Paul: University of Minnesota; Madison: University of Wisconsin, 1990. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/rye.html>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Preços médios nominais mensais pagos ao produtor no Paraná**. 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=195> />. Acesso em: 29 abr. 2013.

Nota: a cotação dos preços recebidos pelo produtor divulgadas pelo Deral/SEAB consiste de uma serie de tempo limitado, frequentemente atualizada. Os dados utilizados na confecção dos gráficos foram coletados durante o período de 2005 a 2012.

PERFIL da panificação. [S. l.]: Propan, 2010. Disponível em: <<http://www.propan.com.br/institucional.php?idcat=9>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

SHILLING, D.G.; WORSHAM, A.D. ; DANEHOWER, D.A.. Influence of mulch, tillage, and diphenamid on weed control, yield, and quality in no-till flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*). **Weed Science**, Washington, v.34, p.738-744, 1986.

FUJI, Y. The potential biological control of paddy weeds with allelopathy-allelopathic effect of some rice varieties. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL AND INTEGRATED MANAGEMENT OF PADDY AND AQUATIC WEEDS IN ASIA, 1992, Tsukuba. **Proceedings...** Tsukuba: National Agricultural Research Center, 1992. p. 305-320.

RYE and health. [S. l.]: Nordic Rye Group, 2003. 32 p. Disponível em: <<http://rye.vtt.fi/rye&health.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2012.

RYE sector: overview of the rye sector in Manitoba. [S. l.]: Province of Manitoba, 2012b. 11 p. Disponível em: <http://www.gov.mb.ca/agriculture/statistics/pdf/crop_rye_sector.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2013.

RYE: market. [S. l.]: Rye Belt, 2012a. Disponível em: <http://www.ryebelt.com/rb_markt.html?&L=1>. Acesso em: 5 jan. 2013.

TAVEIRA, M.; CRUZ, S. **Alcalóides da cravagem do centeio**. 2008. Disponível em: <http://www.ff.up.pt/toxicologia/monografias/ano0708/g25_centeio/cut.html>. Acesso em: 20 dez. 2012.

THE GERMAN bakery industry: facts and figures 2011. [S. l.]: Zentralverband Des Deutschen Bäckerhandwerks e. V., 2011. 15 p. Disponível em: <http://www.iba.de/fileadmin/www.iba.de/redaktion/content/download/allgemein/Zahlen_Fakten_052011_EN.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

USDA. **FAS Databases**. 2012. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/data.asp>>. Acesso em: 2 dez. 2012.

ZOHARY, D.; HOPF, M. **Domestication of plants in the old world**. 3. ed. Oxford: University Press, 2000, 75 p.



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
Membros: Douglas Lau, Elene Yamazaki Lau, Flávio Martins Santana, João Carlos Haas (vice-presidente), Joseani Mesquita Antunes, Leandro Vargas, Maria Regina Cunha Martins, Renato Serena Fontaneli

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

DE MORI, C.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MIRANDA, M. Z. de. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do canteio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 142). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142.htm>.