

CEVADA BRASILEIRA: RESULTADOS E IMPACTOS DE 30 ANOS DE MELHORAMENTO GENÉTICO NA EMBRAPA

Euclydes Minella¹, Marcio So e Silva², Luiz Eichelberger³, Alfredo Nascimento Junior³, Leila M. Costamilan², Sandra P. Brammer⁴, Noemir Antoniazzi⁵ e Daniel Z. Borowski⁶

Resumo

São relatados os principais resultados de 30 anos do programa de melhoramento genético de cevada na Embrapa e suas contribuições para a evolução da produção de cevada no país. O programa gerou milhares de linhagens promissoras das quais, 21 deram origem a novas cultivares. Entre as cultivares, BR2, Embrapa 127, Embrapa 128, BRS 180, BRS 195, BRS 195, BRS Borema, BRS Cauê, BRS Elis e BRS Sampa foram incorporadas ao sistema produtivo, e desde 1993, vem ocupando em média, 68% da área semeada, contribuindo decisivamente para consolidação e expansão da cultura no país. Ao uso das cultivares Embrapa credita-se, pelo menos metade do incremento de 100% no potencial produtivo e na média de rendimento da cultura obtido nos últimos 30 anos.

Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare* sp. *vulgare*), foi introduzida no Brasil em meados do Século XVI, entretanto a produção comercial ocorreu somente a partir de 1930, com a instalação de maltarias no sul do país. Desde então, a produção para fim cervejeiro consolidou-se como alternativa de inverno nos sistemas de produção de grãos do sul do país. A produção para alimentação animal, principal uso no mundo, ainda não logrou competitividade em relação ao milho. O consumo atual de malte cervejeiro está estimado em 1,1 milhão de toneladas anuais, tendo a indústria nacional capacidade para produzir 380.000 t/ano ou seja, um terço da demanda. Para obter essa quantidade de malte a indústria processa cerca de 460.000 t/ano de cevada. Para se produzir essa quantidade mais a necessidade para semente e considerando ainda as perdas de processamento pós colheita, a demanda atual de cevada atinge 550.000 t/ano. A produção média na última década no país variou entre 195 e 395.000 t, suprimindo entre 35% e 72 % do consumo. Estes números mostram que o país importa 65% e pelo menos 30% do consumo de malte e cevada, respectivamente. A produção nacional depende da competitividade interna relativa a de trigo e externa relativa a da cevada no mercado internacional. O déficit em cevada está associado a vários fatores adversos entre os quais, a instabilidade da produção e/ou qualidade, figura como o principal. A superfície semeada, a produção e o rendimento de cevada aumentaram substancialmente a partir de 1995 (Tabela 2), principalmente em razão das melhorias tanto genética como da tecnologia de produção. Sob o ponto de vista genético, principal insumo de produção, a evolução positiva observada está fortemente associada às cultivares disponibilizadas pela Embrapa e à significativa melhoria do solo pela adoção do plantio direto na regiões produtoras de grãos do sul do país a partir dos anos 90.

As primeiras atividades de melhoramento de cevada no país começaram em 1920, em Veranópolis, RS. Desta época e até os anos 70, o melhoramento esteve a cargo da iniciativa privada, através das companhias cervejeiras e/ou empresas associadas que, em diferentes oportunidades, contaram com o apoio e a contribuição de órgãos estaduais e federais pesquisa. Até o final dos anos 50 o melhoramento focou a avaliação de cultivares e linhagens introduzidas. Neste período, o trabalho enfatizou a seleção de cultivares cervejeiras com adaptação as condições locais de clima e solo das regiões coloniais do RS, SC e PR. Posteriormente, o melhoramento priorizou a seleção para adaptação aos solos ácidos das zonas de campo mecanizadas e cultivares com produção razoável foram selecionadas permitindo a transferência da produção para essas regiões. A partir do final dos anos 50, cruzamentos artificiais,

¹ Engº Agrº, Ph.D., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

² Engº Agrº, MSc., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

³ Engº Agrº, Dr., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

⁴ Bióloga, Dr., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

⁵ Engº Agrº, MSc., Fapa-Agraria, CEP85139-400, Guarapuava, PR

⁶ Engº Agrº, Bs., AmBev, CEP 99010-140, Passo Fundo, RS

tornaram-se a principal estratégia para criação de novas cultivares. A pesquisa com cevada na Embrapa Trigo teve início em 1976 como parte do apoio oficial a produção, contemplado no Plano Nacional de Auto-suficiência em Cevada e Malte (PLANACEM), do Governo Federal. Dentre as pesquisas, o programa de melhoramento genético foi o primeiro implementado. O programa Embrapa foi criado visando ampliar e diversificar a base genética existente e criar novas cultivares de cevada cervejeira, agrônômica e qualitativamente competitivas nas principais regiões produtoras. No processo de obtenção varietal o objetivo principal do programa tem sido a geração de genótipos com o maior número possível das seguintes características: qualidade cervejeira, alto potencial produtivo, ciclo adequado à estação produtiva, porte baixo, resistência ao acamamento, a germinação na espiga e as principais doenças (mancha reticular, oídio, ferrugem da folha, mancha marrom, giberela, VNAC) e tolerância a estresses abióticos.

Material e Métodos

Uma coleção de cultivares e linhagens geradas nos programas de melhoramento das empresas Antarctica e Brahma e linhagens mantidas no IAC e IAPAR, constituiu-se na base genética inicial do programa Embrapa. Esta base foi ampliada e diversificada com a introdução de germoplasma da Argentina, Austrália, Canada, Europa, Estados Unidos, México, Uruguai e de outros países. A diversificação genética com germoplasma exótico tem sido processo contínuo na evolução do programa.

Desde o início a hibridação artificial é o carro chefe na geração da variabilidade utilizada na criação dos genótipos desejados. Os cruzamentos iniciados em 1978 foram entre a elite do germoplasma nacional e fontes de resistência à doenças, introduzidas principalmente do Canadá e dos Estados Unidos. A metodologia de melhoramento evoluiu do estritamente convencional no início, para uma combinação de métodos, incluindo convencionais e modernos, praticada atualmente (Minella, 2005). Atualmente, um terço dos cruzamentos realizados são avançados a homozigose rapidamente através dos métodos SSD (descendência de uma semente) e DH (duplo-haploidização) via cultura de anteras. O restante dos cruzamentos é conduzido via massa selecionada em F_2 e F_3 e genealógico a partir de F_4 . A seleção dos genótipos desejados é feita em plantas e/ou parcelas conduzidas a campo, casa de vegetação, telado, laboratório e/ou câmara de crescimento, sob condições naturais ou artificiais de pressão de estresses ambientais e de inóculo de doenças. Por falta de laboratório próprio a seleção para qualidade de malte é iniciada apenas quando as linhagens selecionadas chegam ao estágio de ensaios de rendimento. As análises de qualidade são realizadas pelas indústrias de malte.

Resultados e Discussão

O programa completou em 2008, 30 anos de existência e três ciclos completos de melhoramento, gerando milhares de linhagens e 21 cultivares. BR 1, a primeira cultivar do programa, lançada em 1986, não chegou ao cultivo comercial pela falta qualidade de malte. BR 2, lançada em 1989 (MINELLA, *et al.*, 1999) e aprovada pela indústria cervejeira em 1992, foi a mais plantada no período 1993-2003. Embrapa 127, 128, 129 lançadas em 1997, são produtos do segundo ciclo, tendo BR 2 como progenitor comum. Embrapa 127 representou um marco no melhoramento e na produção pela superior qualidade de malte e, juntamente com Embrapa 128 foi cultivadas até 2007. BRS 180, cevada de seis fileiras lançada em 1999, primeira cultivar do programa para cultivo irrigado, viabilizou o início da produção de cevada no cerrado do Brasil central. BRS 195 registrada em 2000 (MINELLA *et al.*, 2005), é a primeira cultivar anã lançada e desde 2003 é a mais plantada, inclusive na produção irrigada. Representa uma revolução em tipo agrônômico, resistência ao acamamento e em potencial produtivo. Foi disponibilizada em momento crítico para a competitividade da cultura, uma vez que os produtores com plantio direto consolidado, abandonavam a cevada em razão de perdas por acamamento. Nas regiões de melhor adaptação, BRS 195 iniciou rendendo uma tonelada de grãos a mais que as cultivares disponíveis. BRS 225 lançada em 2001, destaca-se pela precocidade, potencial produtivo e resistência a doenças foliares como oídio, ferrugem da folha e mancha reticular. BRS Borema lançada em 2005, destacou-se como a melhor em qualidade de malte. BRS Mirene lançada em 2007, foi a primeira cultivar criada via cultura de anteras. Em 2008 o programa registrou quatro novas cultivares, sendo duas (BRS Cauê e BRS Elis) para plantio de sequeiro e duas (BRS Deméter e BRS

Sampa) para produção irrigada. Exceto BRS Deméter, todas foram derivadas da cultura de antera. BRS Cauê, BRS Elis e BRS Sampa foram registradas oito anos após o cruzamento, chegando ao mercado quatro anos antes que chagariam caso se fossem criadas convencionalmente. As três descendem de BRS 195, produtos do terceiro ciclo de melhoramento iniciado com BR 2. As mesmas deverão substituir BRS 195 em razão do maior rendimento e tamanho de grão (classificação comercial), melhor qualidade de malte e nível de resistência a principais doenças. Como BRS 195, apresentam potencial de rendimento superior a 6.000 e 8.000 kg/ha de grãos em plantios de sequeiro e irrigado, respectivamente. O rendimento médio obtido nas safras de 1993 a 2007, com a predominância da genética Embrapa, foi 95% e 50% superior ao das décadas de 1970 e 1980, respectivamente (Tabela 2).

A Embrapa Trigo, através do programa de melhoramento, conseguiu com sucesso, organizar e integrar os esforços públicos e privados da pesquisa cevada no país. Esta integração, informal nos anos 70 e 80, está consolidada através de contratos de cooperação técnica e financeira com as empresas Cooperativa Agraria Agroindustrial, AmBev e Malteria do Vale de fomento a produção de cevada no país. O fluxo contínuo de cultivares e de informações da Embrapa para seus parceiros foi decisiva para a consolidação da produção e para o progresso tecnológico da cultura no país, garantindo-lhe a competitividade necessária. BR 2 e BRS 195 em especial, são marcos históricos do melhoramento nacional por reverter quadros de decadência da cultura no início dos anos 90 e 2000. Alto potencial produtivo, ampla adaptação, porte baixo e resistência as principais doenças tem feito as cultivares Embrapa as de preferência dos produtores desde BR 2. BRS 180, BRS 195 e BRS Sampa, vem viabilizando a produção irrigada, diversificando as regiões produtoras. A superior qualidade de malte das cultivares lançadas recentemente certamente contribuirão para maior competitividade da produção nacional em relação ao produto importado (Tabela 3).

Referências Bibliográficas

Minella, E.; Arias, G.; Linhares, A. G.; Silva, M. S. e. Cevada BR 2: cultivar de cevada cervejeira resistente à mancha-reticular causada por *Pyrenophora teres*. Pesq. Agropec. Bras. 34, 2163-2168, 1999.

Minella, E.; Silva, M. S. e. ; Arias, G.; Linhares, A. G. BRS 195 Malting barley cultivar. *Crop Breeding and Applied Bitechology*, v.2, p.321-322.2002

Minella, E. *Melhoramento da cevada. Melhoramento de espécies cultivadas*. UFV, Viçosa, 2005, 253-272.

Tabela 1. Evolução de área cultivada, produção e rendimento relativa a década de 1970, de cevada cervejeira no Brasil no período 1976-2007

Década	Área (ha)	% 1970	Produção (t)	% 1970	Rendimento (kg/ha)	% 1970's
1970	42.962	100	50.018	100	1.124	100
1980	102.947	239	146.884	293	1.459	130
1990	93.812	218	197.23	394	2.036	181
2000	125.921	293	283.643	567	2.257	201
Última ¹	128.288	299	292.798	585	2.291	204

¹1998-2007

Tabela 2. Evolução da área, produção, rendimento e participação de cultivares Embrapa na composição da lavoura de cevada cervejeira no Brasil, no período 1993-2007

Safra	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)	Embrapa (%) ¹
1993	62.184	105.702	1.700	30,4
1994	53.269	98.176	1.843	45,6
1995	73.462	117.811	1.654	81,5
1996	83.575	223.981	2.680	89,5
1997	124.909	277.604	2.222	91,1
1998	137.720	310.383	2.253	90,2
1999	123.894	314.895	2.542	86,3
2000	136.664	307.303	2.249	65,0
2001	135.640	274.888	2.027	60,0
2002	145.156	224.403	1.546	51,0
2003	136.971	381.220	2.783	63,0
2004	146.803	395.277	2.692	73,0
2005	127.961	282.245	2.207	72,7
2006	90.661	250.291	2.761	57,6
2007	101.414	187.075	1.846	64,0
Média	108.581	230.138	2.192	64,1
Média ²	128.288	274.109	2.291	68,6

¹ Percentagem da área semeada com cultivares Embrapa

² Média última década (1998-2007)

Tabela 3. Evolução em rendimento, classificação comercial, teor de proteínas e de extrato de malte, observada no Brasil desde 1970

Parâmetro	1970	2000	2000/1970 (%)
Rendimento grãos (kg/ha)	1.124	2.250	200
Tamanho grãos (% Cl.1)	65,0	90,0	138
Teor de proteínas (%)	12,5	9,5	76
Extrato de malte (%)	79,0	82,5	104