

NOVAS CULTIVARES

CEVADA BR 2: CULTIVAR DE CEVADA CERVEJEIRA RESISTENTE À MANCHA-RETICULAR CAUSADA POR *PYRENOPHORA TERES*¹

EUCLYDES MINELLA², GERARDO ARIAS²,
AROLD GALLON LINHARES³ e MÁRCIO SÓ E SILVA³

RESUMO - A Cevada BR 2, criada pela Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), foi lançada para cultivo em 1989. Originou-se de sete plantas selecionadas em F₃ do cruzamento FM 424/TR 206, realizado em 1979, em Passo Fundo, RS. A BR 2 é uma cevada de primavera, do tipo de duas fileiras de grãos, com ciclo precoce, ampla adaptação e porte baixo. É a primeira cultivar brasileira resistente a *Pyrenophora teres*, agente causal da mancha-reticular, principal moléstia da cevada no Brasil. Em oito anos de avaliação no Ensaio Nacional de Cevada, conduzido em 12 locais da Região Sul, a BR 2 rendeu entre 1.621 e 4.014 kg/ha de grãos de primeira qualidade, superando a cultivar Antartica 05 em 3% no RS e SC, em 13% no PR, e em 6% na média dos 96 experimentos (12 locais x 8 anos). Na lavoura, a BR 2 tem produzido rendimentos acima de 5.000 kg/ha. Aprovada como cervejeira em 1992, ocupou 30% da área semeada em 1993 e 90% em 1997. A BR 2 representa um marco no progresso do melhoramento genético da cevada no país, contribuindo decisivamente para o aumento da competitividade da produção doméstica.

BARLEY CULTIVAR BR 2: MALTING QUALITY AND RESISTANCE TO NET BLOTCH CAUSED BY *PYRENOPHORA TERES*

ABSTRACT - Barley cultivar BR 2 developed by the Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) was released in 1989. BR 2 traces back to seven plants selected in the F₃ from the cross FM 424/TR 206 made in Passo Fundo, RS, in 1979. BR 2 is a two row spring barley with wide adaptation, earliness and short straw. It is the first Brazilian cultivar resistant to *Pyrenophora teres*, causal agent of net blotch, a major barley disease in Brazil. In eight years of yield testing in the National Barley Trial in twelve locations of Southern Brazil, BR 2 yielded between 1,621 and 4,014 kg/ha of plump kernels, with 3%, 13% and 6% yield increase over the check cultivar Antartica 05 in the States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, Paraná and in the mean of 96 trials, respectively. On the farm fields, BR 2 has yielded over 5,000 kg/ha. Since its approval as a malting barley in 1992, it has been widely used, taking up 30% in 1993 and 90% in 1997 of the area sown. Barley BR 2 represents a cornerstone in the history of barley breeding in Brazil and is making a significant contribution to the competitiveness of the domestic barley production.

¹ Aceito para publicação em 7 de dezembro de 1998.

² Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br

³ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-CNPT.

A cevada (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) é cultivada no Brasil para fins cervejeiros desde a década de 1930 (Árias, 1977, 1995). Em função da maior adaptação da espécie ao clima temperado e das condições mais favoráveis à qualidade cervejeira, o cultivo no país se desenvolveu na Região Sul, principalmente no Rio Grande do Sul e Paraná. Com o apoio do governo federal, a produção nacional experimentou uma grande expansão a partir dos anos 70, chegando a produzir na safra de 1989 cerca de 80% do total de cevada transformada pela indústria de malte cervejeiro. Apesar da potencialidade de auto-suficiência, a produção nos últimos anos vem atingindo em média apenas um terço da capacidade interna de malteação, estabilizada atualmente em aproximadamente 360.000 t/ano. O déficit entre a oferta e a demanda está associado principalmente ao maior custo do produto interno relativo ao importado e à instabilidade da quantidade e qualidade da produção doméstica.

A instabilidade no rendimento ou qualidade decorre principalmente da vulnerabilidade da cultura a fatores adversos de clima (geadas, altas temperaturas, seca, excesso de água), solo (acidez, deficiências e toxidez mineral) e moléstias fúngicas (mancha-reticular, oídio, ferrugem-da-folha, mancha-marrom) conforme Árias (1995), Brahma (1977), Minella & Silva (1996) e Silva & Minella (1996).

Quanto às doenças, a principal vulnerabilidade das cultivares nacionais tem sido em relação à mancha-em-rede causada por *Pyrenophora teres*. Essa moléstia é altamente destrutiva e de ocorrência freqüente em toda a região produtora (Luz & Minella, 1982). A alta suscetibilidade a *P. teres* tem sido a principal causa do fracasso na lavoura de cultivares de cevada cervejeira de alto potencial produtivo e bom tipo agrônômico. Diante da ameaça que a doença representa para a cultura, cultivares com resistência genética vêm sendo demandadas pelo setor produtivo e buscada pelo melhoramento de cevada, iniciado pela Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) em 1977.

Este relato objetiva informar à comunidade científica e tecnológica sobre a BR 2, a primeira cultivar brasileira que combina alto potencial produtivo, boa qualidade cervejeira e resistência à mancha-reticular.

A BR 2 resultou do cruzamento realizado em 1979 na Embrapa-CNPT, em Passo Fundo, RS, entre FM 424 (nacional) e TR 206 (canadense), visando combinar em um mesmo genótipo o bom tipo agrônômico (precocidade, porte baixo, potencial produtivo e grãos graúdos) da FM 424 com a qualidade cervejeira e resistência à mancha-reticular da TR 206. As gerações F₁, F₂, F₃, F₅, F₇ e F₈ foram conduzidas em Passo Fundo, e as gerações F₄ e F₆ em Ciudad Obregon, México. A primeira geração segregante (F₂) foi colhida em massa sem pressão de seleção. A F₃ foi semeada em casa de vegetação, cujas plântulas foram infectadas com uma mistura de isolados de *Pyrenophora teres* coletados no Planalto do Rio Grande do Sul. Duas semanas após a infecção, sete plantas resistentes foram identificadas e conduzidas até a maturação em telado e colhidas em massa. Uma amostra da semente foi plantada no mesmo ano, no México onde dez plantas de bom tipo agrônômico (altura, ciclo e tamanho de grão) foram colhidas e trilhadas em massa. A geração F₅ foi plantada em Passo Fundo, onde oito plantas foram selecionadas.

Uma amostra dessas plantas em F₆ foi multiplicada no México, no final de 1982. Espigas de plantas uniformes tanto em ciclo quanto altura foram colhidas e trilhadas em massa. As sementes F₇ foram semeadas em Passo Fundo, em uma parcela de observação no inverno de 1983. Pelo bom tipo de planta, alta resistência à mancha-reticular e alto potencial produtivo, a parcela foi colhida em massa e reunida como linhagem, denominada PFC 8371 (genealogia F 7924-0F-7Ft-10M-8F-0M-0F). A PFC 8371 foi avaliada nos ensaios Preliminar em 1984, Regional em 1985 e Nacional de Cevada em 1986, 1987 e 1989, conduzidos em um, oito e doze locais da Região Sul (RS, SC e PR). A linhagem foi lançada em 1989 como Cevada BR 2. Em 1990, 300 kg de semente genética foram disponibilizadas para a produção de semente básica. Nos ensaios oficiais de rendimento, a PFC 8371, junto com outras, foi avaliada em comparação à Antártica 05, a cultivar mais produtiva entre as cultivadas na época. A caracterização quanto ao ciclo, altura, índice de esterilidade e reação a doenças foi feita com dados coletados em Passo Fundo e Encruzilhada do Sul, no RS, e em Guarapuava, no PR.

O desempenho relativo da cultivar quanto ao rendimento, sortimento de grãos e teor de proteínas são apresentados para o período 1986-1993 (Árias et al., 1988a, 1988b, 1995; Silva et al., 1996a, 1996b, 1996c; Minella & Silva, 1996).

A qualidade da cevada e do malte em escalas-piloto e comercial foi determinada nos laboratórios das indústrias Antártica, Brahma e Agrária.

Características da cultivar

Hábito vegetativo: semi-ereto.

Ciclo: precoce (92 dias do plantio ao espigamento e 144 dias do plantio à maturação).

Altura: média (85 cm).

Acamamento: moderadamente resistente.

Reação à acidez/alumínio: sensível.

Reação a doenças: resistente à mancha-reticular (*Pyrenophora teres*) e suscetível ao oídio (*Blumeria graminis hordei*), ferrugem-da-folha (*Puccinia hordei*), mancha-marrom (*Bipolaris sorokiniana*) e giberela (*Fusarium graminearum*). A resistência a *P. teres* representa economia de no mínimo uma aplicação de fungicida na lavoura comercial (sob condições favoráveis à moléstia, o controle efetivo em cultivar suscetível só é conseguido com duas ou três aplicações de fungicidas).

Esterilidade/falha na granação: moderadamente sensível.

Potencial de rendimento: alto. Nos oito anos de avaliação (Tabela 1), a BR 2 apresentou potencial produtivo médio superior a 3.000 kg/ha no Rio Grande do Sul e no Paraná, e acima de 2.500 kg/ha em Santa Catarina. A superioridade da BR 2 relativa à Antártica 05 foi de 13% no PR e de 3% em SC e no RS.

Classificação comercial de grãos: dentro do padrão para malte cervejeiro. A média da proporção de grãos da classe I (> 2,5 mm) produzida pela BR 2 foi bem superior à da Antártica 05 nos três estados (Tabela 1).

TABELA 1. Médias de rendimento (kg/ha de grãos > 2,5 mm), sortimento (% de grãos > 2,5 mm) e teor de proteínas (%) por cultivar e Estado, obtidos no Ensaio Nacional de Cevada, no período 1986-1993, na Região Sul do Brasil¹.

Cultivar	Rio G. do Sul	Santa Catarina	Paraná	Brasil
Rendimento (kg/ha)				
Antarctica 05	2.967 (100)	2.616 (100)	2.687 (100)	2.757 (100)
BR 2	3.068 (103)	2.701 (103)	3.038 (113)	2.936 (106)
Sortimento (%)				
Antarctica 05	79	84	80	80
BR 2	82	91	90	88
Proteínas (%)				
Antarctica 05	10,9	10,8	11,6	11,1
BR 2	11,3	11,3	12,2	11,6

¹ As médias representam 48, 16, 32 e 96 experimentos no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Brasil, respectivamente; valores entre parênteses representam a percentagem relativa à cultivar Antarctica 05.

Teor de proteínas: dentro do padrão exigido para malte cervejeiro. O teor encontrado em BR 2 ficou abaixo do limite de 12% estabelecido para cevada cervejeira, sendo similar ao da Antarctica 05.

Qualidade industrial do malte: padrão cervejeiro. Os resultados dos testes de malteação em escalas-piloto (micromalteação) e industrial (maltaria) conduzidos pelas indústrias, enquadraram a BR 2 dentro do padrão cervejeiro.

Na lavoura, a BR 2 confirmou o potencial evidenciado na experimentação, por isso foi distribuída por três empresas de fomento, e rapidamente aceita pelos produtores dos três estados. Em anos favoráveis e em solos de boa fertilidade, rendimentos acima de 5.000 kg/ha têm sido obtidos em lavouras. Desde a sua aceitação pela indústria, a BR 2 experimentou rápida expansão em toda a região produtora, atingindo 30% e 90% da área cultivada em 1993 e 1997, respectivamente. Pelo conjunto de atributos positivos e principalmente pelo alto nível de resistência a *Pyrenophora teres*, a qual vem se mantendo estável, a cultivar representa um marco na história do melhoramento genético de cevada no país e por seu alto rendimento associado e menor custo de produção, vem contribuindo definitivamente para maior competitividade interna e externa da produção nacional de cevada cervejeira.

REFERÊNCIAS

- ÁRIAS, G. *Cevada cervejeira, antecedentes, situação atual e programa de pesquisas*. [Passo Fundo: Embrapa-CNPT], 1977. 10p. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Londrina, 1977.

- ÁRIAS, G. **Mejoramiento genético y producción de cebada cervecera en América del Sur**. Santiago: FAO, 1995. 157p.
- ÁRIAS, G.; BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; MÜLLER, I.; SILVA, A.C. da; BRUNETTA, D. Resultados do Ensaio Nacional de Cevada em 1986. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na VI, VII e VIII Reuniões Anuais de Pesquisa de Cevada**. Passo Fundo, 1988a. p.156-179. (Embrapa-CNPT. Documentos, 15).
- ÁRIAS, G.; BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da. Resultados do Ensaio Nacional de Cevada em 1987. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1988**. Passo Fundo, 1995. p.22-41. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1989.
- ÁRIAS, G.; BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; MINELLA, E.; MÜLLER, I.; SILVA, A.C. da; WOBETO, C. Resultados do Ensaio Regional de Cevada em 1985. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na VI, VII e VIII Reuniões Anuais de Pesquisa de Cevada**. Passo Fundo, 1988b. p.55-75. (Embrapa-CNPT. Documentos, 15).
- BRAHMA. **A Brahma e a cevada no Brasil**. [S.l.], 1977. 36p.
- LUZ, W.C. da; MINELLA, E. Microorganismos das sementes de cevada em diferentes locais do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.3, p.387-391, out. 1982.
- MINELLA, E.; SILVA, M.S. e. Breeding barley for aluminum tolerance in Brazil. In: INTERNATIONAL OAT CONFERENCE, 5., INTERNATIONAL BARLEY GENETICS SYMPOSIUM, 7., 1996, Saskatoon. **Proceedings**: poster sessions. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1996. v.2, p.528-529.
- SILVA, M.S. e; ÁRIAS, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; SANDINI, I.; SILVA D. da. Ensaio Nacional de Cevada - resultados de 1993. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1993**. Passo Fundo, 1996a. p.3-22. Trabalho apresentado na XIV Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1994.
- SILVA, M.S. e; ÁRIAS, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; SATTLER, R.; SPEROTO, A. Ensaio Nacional de Cevada - resultados de 1994. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1994**. Passo Fundo, 1996b. p.58-92. Trabalho apresentado na XV Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Jaguariúna, 1995.
- SILVA, M.S. e; ÁRIAS, G.; MINELLA, E.; ANTONIAZZI, N.; SILVA, A.C. da; RUGEL, H.; SPEROTO, A. Ensaio Nacional de Cevada - resultados de 1995. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa de cevada - 1995**. Passo Fundo, 1996c. p.93-100. Trabalho apresentado na XVI Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Jaguariúna, 1995.

tados de pesquisa de cevada - 1995. Passo Fundo, 1996c. p.36-57. Trabalho apresentado na XVI Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Guarapuava, 1996.

SILVA, M.S. e; MINELLA, E. Sterility in Brazilian malting barley cultivars and lines. In: INTERNATIONAL OAT CONFERENCE, 5., INTERNATIONAL BARLEY GENETICS SYMPOSIUM, 7., 1996, Saskatoon. **Proceedings**: poster sessions. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1996. v.2, p.577-579.