



Anais

30ª REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA

Passo Fundo, 14 a 15 de abril de 2015



Euclides Minella
Editor Técnico

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais

30^a Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada

Passo Fundo, 14 a 15 de abril de 2015

Euclides Minella
Editor Técnico

Embrapa
Brasília, DF
2015

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
99050-970 Passo Fundo, RS
www.embrapa.br
https://www.embrapa.br/fale-conosco

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Trigo

Comitê de Publicações

Presidente

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Vice-Presidente: *Leila Maria Costamilan*

Membros: *Anderson Santi, Genei*

Antonio Dalmago, Paulo Roberto Valle

da Silva Pereira, Sandra Maria Mansur

Scagliusi, Tammy Aparecida Manabe

Kiihl, Vladirene Macedo Vieira

Supervisão editorial:

Fátima Maria De Marchi

Capa: *Fátima Maria De Marchi*

Diagramação eletrônica:

Fátima Maria De Marchi

Foto capa: *Luiz Eichelberger*

Normalização bibliográfica:

Maria Regina Martins

1ª edição

Publicação digitalizada (2015)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Trigo

Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (30. : 2015 : Passo Fundo, RS).

Anais... / 30ª Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 14 a 15 de abril de 2015 / Euclides Minella, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2015.

PDF (280 p.)

ISBN: 978-85-7035-528-7

1. Cevada cervejeira – Brasil. I. Minella, Euclides. II. Embrapa Trigo. III. Título.

CDD 633.1606081

© Embrapa, 2015

Editor Técnico

Euclides Minella

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Apresentação

A 30ª edição da Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada-RNPC, foi realizada de 14 a 15 de abril de 2015, em Passo Fundo, RS, na sede da Embrapa Trigo. A reunião foi organizada e executada pela Companhia de Bebidas das Américas - AmBev com o apoio da Embrapa Trigo e Cooperativa Agrária Agroindustrial, sendo, patrocinada pelas empresas Razeira Agrícola e Protecta.

Esta publicação contém o textos de 23 artigos submetidos de acordo com as normas estabelecidas pela Comissão Organizadora da reunião. O texto final reflete na íntegra o conteúdo submetido pelos autores, adequado quando necessário quanto ao formato e à grafia. Desta maneira, os trabalhos aqui publicados são de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Os objetivos do evento foram plenamente atingidos graças à eficiência do trabalho da equipe organizadora, da colaboração das entidades apoiadoras e principalmente, das contribuições dos palestrantes e apresentadores de trabalhos.

Sergio Roberto Dotto

Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Avaliação de safra	9
Avaliação da Safra de Cevada 2013 na Cooperativa Agraria Agroindustrial – Cooperados.....	11
Avaliação de Safra de Cevada 2014 na Cooperativa Agrária Agroindustrial – Cooperados.....	15
Indicadores de Produção de Cevada no Brasil no Período de 1980–2013.....	20
Melhoramento e Biotecnologia	38
Cultivares de Cevada de Porte Anão Geradas pela Embrapa: Avaliação de Impactos Econômicos.....	39
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) Ambev de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013.....	62
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 2 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013.....	72
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 3 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013.....	79

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 3 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014.....	89
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 2 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014.....	100
Coleção Diferencial de Ferrugem da Folha em Cevada, Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR – Safras 2006 a 2013.....	108
Reação a Oídio em Linhagens de Cevada da Embrapa Trigo, Safra 2014.....	113
Variabilidade Genética da Tolerância ao Alumínio em Cevada e sua Relação com Marcadores Moleculares Ligados ao Gene <i>HvAACT1</i>	121
Estudo da Viabilidade de Cevada (<i>Hordeum vulgare</i> L.) como Forrageira no Vazio Outonal do Sul do Brasil.....	128
BRS Korbel: Nova Opção de Cevada Cervejeira para a Região Sul do País.....	136
Manejo e Práticas Culturais.....	141
Efeito Alelopático de Sementes de <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench na Germinação e Desenvolvimento de Plantas de Cevada.....	142
Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013.....	153
Efeito do Silício na Germinação e Desenvolvimento Inicial de Cevada e Trigos Aplicados na Semente.....	164
Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014.....	173
Ensaio de Arranjo de Plantas em Cevada.....	181
Habilidade Competitiva de Cevada Convivendo com Nabo.....	192

Herbicidas Alternativos para o Controle de Plantas Daninhas em Cevada.....	201
Proteção de Plantas e Fitossanidade.....	213
Tratamento de Sementes de Cevada no Controle de <i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Drechslera teres</i> e Emergência de Plantas.....	214
Patologia, Tamanho de Grão, Poder Germinativo e Teor de Micotoxina em Genótipos de Cevada Produzidos em Ambiente Favorável a Doenças de Espigas.....	223
Uso do Polissacarídeo Extraído do Fungo <i>Tremella fuciformis</i> Berk como Controle da Mancha Foliar em Plantas de Cevada.....	230
Períodos de Interferência de Plantas Daninhas Infestantes da Cevada.....	241
Participantes.....	251

Avaliação de safra

Avaliação da Safra de Cevada 2013 na Cooperativa Agrária Agroindustrial – Cooperados

Leandro Bren¹; Noemir Antoniazzi²

Introdução

A Cooperativa Agrária Agroindustrial, localizada em Guarapuava, PR, possui em seu quadro social 363 cooperados ativos. Destes, 178 produziram cevada para malte ou semente em 2013 em uma área de 37.287 ha.

A produção total recebida foi de 179.313,2 t, da qual 159.389,6 t de cevada cervejeira, 18.184,2 t para semente e 1.739,4 t de cevada fora dos padrões cervejeiros. A produtividade média obtida foi de 4.809 kg/ha.

Os municípios em que os cooperados plantaram cevada nesta safra foram: Guarapuava, Pinhão, Cândói, Cantagalo, Foz do Jordão, Goioxim, Boa Ventura de São Roque, Campina do Simão, Reserva do Iguaçu, Santa Maria do Oeste, Teixeira Soares e Turvo.

¹ Engenheiro-agrônomo, coordenador da assistência técnica da Cooperativa Agrária Agroindustrial, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

Clima

No inverno de 2013, tivemos excesso de umidade no solo, no período de implantação das lavouras, proporcionando em alguns casos, dificuldades na germinação e estabelecimento inicial das plantas, daquelas lavouras semeadas antes ou durante as chuvas. No período de perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem), especialmente durante o mês de agosto, porém com boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos, resultando em alta densidade de espigas e alto potencial produtivo das cultivares. O clima um tanto seco durante a fase de perfilhamento, favoreceu a incidência de Oídio e Ferrugem da folha, demandando aplicação de fungicidas para controle. As geadas foram em número reduzido, porém severas, sem no entanto, provocar prejuízos à cevada. A ocorrência de chuvas mais intensas após o espigamento não provocaram prejuízos na qualidade da cevada, resultando em altas produtividades nas lavouras e excelente qualidade industrial da cevada produzida.

Cerca de 800 ha da região de atuação da Cooperativa Agrária, foram parcialmente destruídas por chuva de granizo, ocorrida na fase final de maturação, cujos prejuízos variaram desde 5% até 80%.

Manejo da Cultura

A cevada ocupou cerca de 50% da área cultivada no inverno na safra 2013.

O sistema de plantio da cevada foi 95% em semeadura direta e apenas 5% em preparo mínimo. As cultivares semeadas no inverno de 2013 foram: BRS Cauê (30,4%), BRS Elis (39,8%), BRS Brau (28,1%) e MN 6021 (1,7%).

A semeadura ocorreu 40% no mês de junho, sendo 10% na primeira e 30% na segunda quinzena e 60% na primeira quinzena de julho.

A densidade de semeadura foi de 175 kg/ha, na média de todas as cultivares.

A correção do solo foi feita por meio da aplicação de até 2 t/ha de calcário, sem incorporação, com periodicidade variada.

A quantidade média de fertilizante usada na semeadura foi de 380 kg/ha com fórmulas incluindo FTE. A adubação em cobertura foi realizada em 100% da área, com dose média de 141 kg/ha.

Nas duas safras as principais pragas foram os pulgões, no início do ciclo da cultura e a lagarta do trigo, sempre após o espigamento. Estas pragas foram controladas com inseticidas específicos.

As sementes utilizadas pelos cooperados foram tratadas com fungicidas (100%) e com inseticida (aproximadamente 90%), na da área. Já o controle de doenças da parte aérea foi realizado através da aplicação de fungicidas em 100% da área, com manejo indicado pela Fapa, onde as principais doenças foram Oídio, Ferrugem da folha e Mancha em rede, com duas aplicações Triazol e de uma a duas aplicações de Triazol + Estrobilurina acrescida de uma aplicação de triazol específico para manejo de giberella, em praticamente todas as lavouras.

Informações da qualidade da cevada

A produção recebida na safra 2013 apresentou teores médios de proteínas de 11,0%. A classificação comercial da cevada cervejeira em 2013 foi: (Classe 1 = 89,7%; Classe 2 = 7,0% e Classe 3 = 3,4%). O poder germinativo médio na recepção foi de 98,7%.

Considerações importantes da safra 2013

- Teor de proteínas abaixo do limite máximo tolerável;
- Boa classificação comercial e alto poder germinativo;
- Ocorrência de Oídio em níveis elevados, principalmente nas cultivares BRS Cauê e BRS Brau;
- Ocorrência de mancha em rede em níveis elevados, principalmente na cultivar BRS Elis;
- Eficiência do manejo de fungicidas para controle de giberela.
- Excelente sanidade dos grãos colhidos;
- Elevadas produtividades nas lavouras, mesmo naquelas semeadas em julho.

Perspectivas para a safra 2014

As perspectivas para a próxima safra são de pequena diminuição da área dos cooperados, passando de 37.287 ha em 2013 para aproximadamente 36.022 ha em 2014, diminuição esta devido principalmente aos bons preços praticados no trigo na última safra.

O planejamento de cultivares, feito pelos cooperados juntamente com seus agrônomos da Assistência Técnica, contempla a introdução da cultivar MN 6021 e a manutenção das cultivares BRS Brau, BRS Cauê e BRS Elis.

Avaliação da Safra de Cevada 2014 na Cooperativa Agrária Agroindustrial – Cooperados

Leandro Bren¹; Noemir Antoniazzi²

Introdução

A Cooperativa Agrária Agroindustrial, localizada em Guarapuava, PR, possui em seu quadro social 363 cooperados ativos. Destes, 178 produziram cevada para malte ou semente em 2014 em uma área de 36.626 ha.

A produção total recebida foi de 140.643,82 t, da qual 122.603,5 t de cevada cervejeira, 3.725,3 t de cevada fora dos padrões cervejeiros e 14.315,0 t foram destinadas para semente. A produtividade média obtida foi de 3.840 kg/ha.

Os municípios em que os cooperados plantaram cevada nesta safra foram: Guarapuava, Pinhão, Cândói, Cantagalo, Foz do Jordão, Goioxim, Boa Ventura de São Roque, Campina do Simão, Reserva do Iguaçu, Santa Maria do Oeste, Turvo e Pitanga.

¹ Engenheiro-agrônomo, coordenador da Assistência Técnica da Cooperativa Agrária Agroindustrial, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

Clima

No inverno de 2014, tivemos excesso de chuvas no momento que precedeu o plantio da cevada. Durante a fase de implantação das lavouras, as condições climáticas foram favoráveis, permitindo uma boa germinação e estabelecimento inicial das plantas. Na fase de perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram dentro da normalidade, resultando em boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo, mesmo com temperaturas acima da média. No entanto, o excesso de chuvas durante o espigamento e o calor excessivo na fase de enchimento de grãos, diminuiu o potencial produtivo pela diminuição do tamanho e peso dos grãos. Também observou-se condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como oídio e mancha em rede, além da giberela, doenças estas controladas mediante aplicação de fungicidas. No caso particular da mancha em rede, especialmente na cultivar BRS Elis, o controle químico em grande parte das lavouras não foi eficiente. As geadas foram em número reduzido e, de fraca intensidade, sem provocar prejuízos à cevada.

Cerca de 500 ha da região de atuação da Cooperativa Agrária, foram parcialmente destruídas por chuva de granizo, ocorrida na fase final de maturação, cujos prejuízos variaram desde 5 até 60%.

Manejo da Cultura

A cevada ocupou cerca de 54% da área cultivada no inverno na safra 2014.

O sistema de plantio da cevada foi 95% em semeadura direta e apenas

5% em preparo mínimo. As cultivares semeadas no inverno de 2014 foram: BRS Cauê (22,6%), BRS Elis (42,4%), BRS Brau (26,4%) e MN 6021 (8,6%),

A semeadura ocorreu 80% no mês de junho, sendo 10% na primeira, 70% na segunda quinzena e 20% na primeira quinzena de julho.

A densidade de semeadura média foi de 175 kg/ha, na média de todas as cultivares, porém na BRS Brau os produtores aumentaram a densidade de plantio, uma vez que esta cultivar responde ao aumento da densidade.

A correção do solo foi feita por meio da aplicação de até 2 t/ha de calcário, sem incorporação, com periodicidade variada.

A quantidade média de fertilizante usada na semeadura foi de 380 kg/ha com fórmulas incluindo FTE. A adubação em cobertura foi realizada em 95% da área, com dose média de 141 kg/ha.

Na safra de 2014 as principais pragas foram os pulgões, no início do ciclo da cultura e a lagarta do trigo, esta com maior infestação após o espigamento. As pragas foram controladas com inseticidas específicos, com duas aplicações na média.

As sementes utilizadas pelos cooperados foram tratadas com fungicidas (100%) e com inseticida (aproximadamente 70%), da área. O controle de doenças da parte aérea foi realizado por meio da aplicação de fungicidas em 100 % da área, com manejo indicado pela Fapa, sendo que as principais doenças foram Oídio e Mancha em rede, as quais foram controladas com duas aplicações Triazol e uma a duas aplicações de Triazol + Estrobilurina, acrescido de uma a duas aplicações de triazol, especificamente para manejo de giberella, em praticamente todas as lavouras.

Informações da qualidade da cevada

A produção recebida na safra 2013 apresentou teores médios de proteínas de 12,0%. A classificação comercial da cevada cervejeira em 2014 foi: (Classe 1 = 76,0%; Classe 2 = 17,5% e Classe 3 = 6,5%). O poder germinativo médio na recepção foi de 98,1%.

Considerações importantes da safra 2014

- Teor de proteínas um pouco acima do limite máximo tolerável em algumas lavouras;
- Baixa classificação comercial, devido ao excesso de calor na fase de enchimento de grãos;
- Ocorrência de Oídio em níveis elevados, principalmente nas cultivares BRS Cauê e BRS Brau;
- Ocorrência de mancha em rede em níveis nunca verificados antes, principalmente na cultivar BRS Elis;
- Eficiência do manejo de fungicidas para controle de giberela, resultando em baixíssimos níveis de micotoxinas na cevada, de forma generalizada.
- Boa sanidade dos grãos colhidos;
- Baixas produtividades e menor tamanho de grãos nas lavouras de BRS Elis, afetadas pela mancha em rede e pouca eficiência dos fungicidas no controle curativo desta doença.

Perspectivas para a safra 2015

As perspectivas para a próxima safra de cevada são de uma diminuição da área dos cooperados, em torno de 20%, passando de 36.626 ha em 2014 para aproximadamente 29.165 ha em 2015, diminuição esta, devido principalmente aos baixos preços praticados na última safra.

O planejamento de cultivares, feito pelos cooperados juntamente com os agrônomos da Assistência Técnica, contempla a introdução das cultivares ANAG 01 e BRS Korbel, bem como a retirada da cultivar BRS Cauê e a manutenção das cultivares BRS Brau, BRS Elis e MN 6021.

Indicadores de Produção de Cevada no Brasil no Período de 1980–2013

Claudia De Mori¹; Euclides Minella¹

Objetivos

Compreender a dinâmica de distribuição espaço-temporal do cultivo de cevada no Brasil, no período de 1980 a 2013, em termos de área colhida, produção e rendimento médio por município.

Material e Métodos

A metodologia utilizada consiste na organização e cálculo de indicadores (média, taxa anual de crescimento, razão de concentração da produção – CR(k), índice Hirschman-Herfindahl da produção – HH e quociente locacional – QL) e frequências relativas a partir da série histórica de dados de área plantada, área colhida e produção por município e microrregiões, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2015), no período de 1980 a 2013.

A média aritmética é a medida de posição que representa o centro de uma distribuição, matematicamente descrita por:

¹ Engenheiro-agrônomo, Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

onde, x é o conjunto de valores da variável e N , o total do número de observações.

O cálculo da taxa anual de crescimento foi executado com base nos extremos do período (NEGRI NETO et al., 1993):

$$r = \frac{V_f^{1/n}}{N} - 1$$

Sendo,

r = taxa anual de crescimento

V_f = valor no período final

V_i = valor no período inicial

n = número de anos do período

Empregada na análise de estrutura de mercado, a razão de concentração (CR(k)) mede a proporção representada por um número fixo (k) das maiores “firmas” em relação ao total da indústria, tomando como base a capacidade produtiva, o número de empregados ou os ativos da empresa (KON, 1994). No caso, será considerada a proporção de participação dos municípios na oferta total (quantidade produzida) de cevada grão no país. Assim,

$$CR(k) = \sum_{i=1}^k S_i$$

onde s_i = participação do município i na oferta total de cevada grão. Será determinada a participação do maior município produtor (CR1) e dos quatro maiores municípios produtores (CR4). Quanto maior o valor

do índice, maior é o poder de mercado ou oscilação de oferta exercido pelos k maiores municípios.

Também empregado na análise de estrutura de mercado, o índice Hirschman-Herfindahl (HH) é definido pela soma dos quadrados da participação de cada firma em relação ao tamanho total da indústria considerando todas as firmas da indústria (KON, 1994). O índice avalia a concentração de mercado e a desigualdade da distribuição das parcelas entre as firmas, no caso entre os municípios produtores. O índice é representado por:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2$$

O indicador varia entre $1/n$ e 1, sendo que quanto mais próximo de $1/n$, maior é o grau de atomização das firmas no mercado, e quanto mais próximo a 1, maior a concentração. Segundo Kon (1994), o valor do índice aumenta com o crescimento da desigualdade entre qualquer número de firmas, sendo um bom indicador da situação de mercado em comparações intertemporais.

O quociente locacional (QL) indica a concentração relativa de um determinado ramo de atividade “ i ” numa região ou município “ j ”, comparativamente à participação desse mesmo ramo no conjunto total de regiões ou espaço definido como base. Nesse sentido, quanto maior QL, maior é a especialização da região no respectivo ramo de atividade. No estudo, a ênfase foi a identificação da ocorrência de especialização do cultivo de cevada dentre as microrregiões que registram cultivos de inverno (cevada, centeio, aveia, trigo e triticales). O QL foi calculado nos períodos de 1991–1993, 2001–2003 e 2011–2013, pela seguinte fórmula:

Onde:

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum_j E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}}$$

E_{ij} = área do cultivo “i” de inverno (cevada) da microrregião “j”;

$\sum_i E_{ij}$ = área total de cultivos de inverno (cevada, centeio, aveia, trigo e triticale) da microrregião “j”;

$\sum_j E_{ij}$ = área total do cultivo “i” de inverno (cevada) em todas as microrregiões;

$\sum_i \sum_j E_{ij}$ = área total de cultivos de inverno em todas as microrregiões.

Resultados

No período de 1980 a 2013, o número de municípios com registro de cultivo de cevada por safra variou de 135 (2010) a 201 (2002), com média de 168 municípios com registro de cultivo de cevada por ano-safra. Neste período, 454 diferentes municípios do país tiveram registro de cultivo em algum ano-safra. Deste total, 62,0% dos municípios pertenciam ao RS, 23,8% ao PR, 12,0% a SC, 1,8% a GO e 0,4% a MG e DF. Somente 23 municípios (5,1% do total) tiveram registro de área colhida em todas as safras do período, sendo Guarapuava, Imbituva, Palmeira, Pinhão e Ponta Grossa no Paraná e Cachoeira do Sul, Campina do Sul, Erechim, Getúlio Vargas, Ibiaçá, Ibirubá, Jacutinga, Lagoa Vermelha, Passo Fundo, Piratini, Sananduva, Santa Bárbara do Sul, Selbach, Sertão, Tapejara, Tapera e Victor Graeff no Rio Grande do Sul.

Observa-se redução no número de municípios com registro de cultivo de cevada a partir de 2005. No período de 2001–2003, 245 municípios registraram cultivo de cevada. Já no período de 2011–2013, 176 municípios tiveram registro de área colhida em alguma safra do período, sendo que um grupo de 120 municípios apresentou registro de área de cultivo em todas as três safras. Neste período, a média anual de municípios com registro de cultivo foi de 145, com uma área média de cultivo de 643 hectares por município, valor maior comparado à déca-

da de 1980, em que a área média de cultivo foi de 576 hectares por município. Isto sinaliza uma concentração da produção em um menor número de municípios e o aumento da área média de cultivos neste grupo de municípios.

A área colhida média na década de 1980 foi de 105.984 ha/ano apresentando taxa média de crescimento anual de 4,6% a.a. Após redução na década de 1990 (96.442 ha/ano), a área colhida média voltou a crescer na década de 2000 (118.099 ha/ano), mas caiu novamente a partir de 2006 com uma taxa negativa de crescimento de área de 6,1% a.a., atingindo a média de 90.856 ha/ano, no período de 2010–2013. No período de 1980 a 2013 a taxa média de crescimento foi de 0,6% a.a. O menor registro de área colhida ocorreu em 1994, quando foram colhidos 53.607 ha.

Entre 1980 e 2013, a área colhida por município variou de 1 hectare a 17.100 hectares por município por safra. A Tabela 1 apresenta a distribuição percentual dos municípios por faixa de área colhida de cevada nas décadas de 1980, 1990 e 2000 e no período 2010 a 2013. Observa-se redução de municípios com registro de área menor ou igual a 10 hectares por município, que representavam 10,4% dos municípios com registro de cultivo de cevada na década de 1980 e passou a 1,6% no período de 2010–2013; ampliação de municípios com registro de cultivo entre 100 hectares a 500 hectares por município (de 26,5%, na década de 1980, para 41,2%, no período 2010–2013); e registro de municípios com mais de 10.000 hectares por município a partir da década de 2000. Na Tabela 2, são listados os dez municípios de maior área média colhida nas décadas de 1980, 1990 e 2000 e período 2010–2013.

Desde os anos de 1990, os municípios de Guarapuava, Pinhão e Cândói ocupam as primeiras posições em termos de área colhida por município. Na década de 1980, municípios do estado de Santa Catarina figuravam entre os maiores produtores, o que não foi observado nas décadas seguintes.

Tabela 1. Área média anual colhida de cevada e distribuição percentual dos municípios em função de área colhida, no período de 1980–2013.

	1980 a 1989	1990 a 1999	2000 a 2009	2010 a 2013
Área média cultivada de cevada (ha/ano)	105.984	96.442	118.099	90.856
Taxa anual de crescimento de área (% a.a.)	4,6	2,7	-6,1	0,5
Área cultivada de cevada por município (hectare/ano)	Percentual de município			
a ≤ 10	10,4	8,6	5,6	1,6
10 > a ≤ 100	40,5	33,2	29,4	32,6
100 > a ≤ 500	26,5	35,7	42,2	41,2
500 > a ≤ 1.000	11,5	9,3	9,9	13,9
1.000 > a ≤ 2.500	9,0	10,7	9,9	7,5
2.500 > a ≤ 10.000	2,2	2,5	2,6	2,7
a > 10.000	-	-	0,3	0,5

Entre 1990 a 2013, houve registro de perda de área semeada em 15 safras (1990, 1991, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2011 e 2012), sendo que em oito safras o registro ocorreu em apenas um a três municípios. Dos 362 municípios com registro de cultivo neste período (1990–2013), em apenas 74 (20,5%) houve registro de perda de área semeada e somente cinco municípios (Guamiranga, PR; Rebouças, PR; Teixeira Soares, PR; Ibirubá, RS e Saldanha Marinho, RS) registraram perdas em três safras. Somente em dois anos registraram-se perdas superiores a 5% da área plantada. Em 2006, 9,96% da área plantada foi perdida (9.095 ha), com registro de perdas em 30 municípios (16,4% do total de municípios com registro de cultivo de cevada), as quais oscilaram de 1,0% a 93,3% da área semeada do município. Já em 2002, houve registro de perda de 5,43% da área semeada (8.464 ha) ocorrida em 23 municípios (11,4% do total de municípios com cultivo de cevada na safra) com registro de perda de 2,0% a 75,0% da área do município.

Tabela 2. Relação dos dez municípios que apresentaram maior área colhida nas décadas de 1980, 1990, 2000 e no período de 2010–2013.

1980–1989		1990–1999		2000–2009		2010–2013	
Município	ha	Município	ha	Município	ha	Município	ha
Guarapuava, PR	8.137	Guarapuava, PR	9.681	Guarapuava, PR	11.297	Guarapuava, PR	13.993
Passo Fundo, RS	7.113	Pinhão, PR	4.258	Candói, PR	4.223	Pinhão, PR	6.358
Xanxerê, SC	3.675	Candói, PR	3.509	Pinhão, PR	4.122	Candói, PR	6.075
Pinhão, PR	3.160	Muitos Capões, RS	3.321	Palmeira das Missões, RS	3.078	Palmeira, PR	3.721
Espumoso, RS	2.996	Não-Me-Toque, RS	2.940	Colorado, RS	2.853	Reservado Iguaçu, PR	3.488
Ibiacá, RS	2.593	Colorado, RS	2.529	Sertão, RS	2.830	Júlio de Castilhos, RS	2.991
Campos Novos, SC	2.391	Lagoa Vermelha, RS	2.517	Coxilha, RS	2.780	Mangueirinha, PR	2.185
Abelardo Luz, SC	2.363	Reserva do Iguaçu, PR	2.400	Mangueirinha, PR	2.690	Tibagi, PR	2.018
Tapejara, RS	2.254	Passo Fundo, RS	2.380	Não-Me-Toque, RS	2.517	Ponta Grossa, PR	1.787
Coronel Vivida, PR	2.193	Carazinho, RS	2.180	Reserva do Iguaçu, PR	2.445	Catuípe, RS	1.625

O rendimento do cultivo da cevada (Tabela 3) avançou de 1.332 kg/ha a.a na década de 1980 para 3.242 kg/ha a.a., no período 2010–2013, uma taxa média de crescimento de 3,2% a.a. Nas décadas de 1980 e de 2000, a taxa de crescimento foi de 3,9% a.a e de 3,4% a.a., respectivamente, sendo maior que as observadas na década de 1990 (2,6% a.a.) e no período de 2010–2013 (0,4% a.a.). O maior rendimento médio municipal, de 5.000 kg/ha, foi registrado nos municípios de Cristalina e Luziânia em 2001 e Silvânia em 2006, no estado de Goiás, sob regime irrigado. Na década de 1980, 75% dos municípios apresentavam rendimento médio entre 500 kg/ha a 1.500 kg/ha enquanto que na década de 2000, dois terços dos municípios registravam rendimentos entre 1.500 kg/ha a 2.500 kg/ha. No período de 2010–2013, aproximadamente 18% dos municípios alcançaram rendimento superior a 3.500 kg/ha e menos de 10%, registraram rendimento inferior a 1.500 kg/ha, na grande maioria das situações, devido às perdas ocorridas na safra de 2012 por eventos climáticos (Tabela 3).

Os dez principais municípios em termos de maior rendimento médio estão listados na Tabela 4. Na década de 2000, os municípios com cultivo de cevada sob irrigação do estado de Goiás foram destaques. Destaque para os municípios de Candói, Reserva do Iguaçu, Pinhão e Campina do Simão que configuram da lista de maiores rendimentos na década de 1990 e no período de 2010–2013. Os municípios de Salto do Jacuí (8,1% a.a.), Chiapetta (5,2% a.a.), Espumoso (4,9% a.a.), Manguerinha (4,8% a.a.), Ipiranga (4,8% a.a.) e Boa Vista das Missões (4,8% a.a.) apresentaram as maiores taxas de crescimento de rendimento a.a.

A maior produção brasileira de cevada foi de 397.160 toneladas, registrada no ano de 2004. Na Tabela 5, observa-se aumento progressivo na produção média anual que, na década de 1980, foi de 141.124 t/ano e passou a 294.534 t/ano, no período de 2010–2013. As taxas de crescimento anual da quantidade produzida foram mais expressivas nas décadas de 1980 e de 1990: 12,7 % a.a. e 7,4% a.a., respectivamente. No período de 1980 a 2013, a taxa média de crescimento da produção foi de 4,5% a.a. Com exceção das safras de 1983 e de 1984, o município de Guarapuava foi o de maior produção individual em todos os demais anos, alcançando a produção de 71.820 toneladas em 2013, maior registro de produção por município.

Tabela 3. Rendimento médio anual de cevada e distribuição percentual dos municípios em função do rendimento, no período de 1980–2013.

	1980 a 1989	1990 a 1999	2000 a 2009	2010 a 2013
Rendimento médio (kg/ha a.a.)	1.332	1.856	2.346	3.242
	3.340	3.601	5.000	4.830
Maior rendimento médio registrado por município (kg/ha)	(1989, Guarapuava)	(1996, Guarapuava e 1997, Candói)	(2001, Cristalina e Luziânia e 2006, Silvânia)	(2013, Candói)
Taxa anual de crescimento de área (% a.a.)	3,9	2,6	3,4	0,4
Rendimento médio de cevada por município (kg/ha)	Percentual de município			
a ≤ 500	5,1	1,1	0,6	0,2
500 > a ≤ 1.000	37,9	14,4	4,8	1,8
1.000 > a ≤ 1.500	34,1	36,5	13,1	7,2
1.500 > a ≤ 2.000	16,3	27,4	25,8	9,1
2.000 > a ≤ 2.500	5,6	16,6	33,6	20,6
2.500 > a ≤ 3.000	1,0	3,2	16,3	29,2
3.000 > a ≤ 3.500	0,3	0,6	2,6	13,8
a > 3.500	-	0,2	3,2	18,1

Tabela 4. Relação dos dez municípios que apresentaram maior rendimento médio nas décadas 1980, 1990, 2000 e período 2010–2013.

1980–1989		1990–1999		2000–2009		2010–2013	
Município	ha	Município	ha	Município	ha	Município	ha
Coromandel, MG	2.945	Brasília, DF	3.000	São Miguel do Passa Quatro, GO	4.786	Almirante Tamandaré do Sul, RS	4.320
Camargo, RS	2.520	Reserva do Iguaçu, PR	2.609	Silvania, GO	4.768	Candoi, PR	4.285
Água Santa, RS	2.400	Campina do Simão, PR	2.517	Catalão, GO	4.000	Salto do Jacuí, RS	4.200
Alto Alegre, RS	2.400	Carambeí, PR	2.433	Luziânia, GO	3.966	Espumoso, RS	4.200
Aurea, RS	2.400	Candoi, PR	2.407	Orizona, GO	3.929	Guarapuava, PR	3.946
Nova Alvorada, RS	2.375	Ventania, PR	2.400	Vianópolis, GO	3.874	Foz do Jordão, PR	3.896
Tijucas do Sul, PR	2.160	Pinhão, PR	2.349	Abelardo Luz, SC	3.533	Reserva do Iguaçu, PR	3.825
Erebango, RS	2.100	Guamiranga, PR	2.329	Cristalina, GO	3.500	Pinhão, PR	3.804
Ipiranga do Sul, RS	2.100	Estrela Velha, RS	2.300	Caseiros, RS	3.099	Ibiraiaras, RS	3.775
Vanini, RS	2.100	Prudentópolis, PR	2.261	Ouro Verde, Sc	3.000	Campina do Simão, PR	3.775

Tabela 5. Produção média anual de cevada e distribuição percentual dos municípios em função de produção obtida por município, período de 1980–2013.

	1980 a 1989	1990 a 1999	2000 a 2009	2010 a 2013
Produção média anual de cevada (t/ano)	141.124	178.966	277.066	294.534
Maior produção registrado por município (t)	38.410 (1989, Guarapuava)	37.870 (1997, Guarapuava)	51.100 (2008, Guarapuava)	71.820 (2013, Guarapuava)
Taxa anual de crescimento de produção (% a.a.)	12,7	7,4	-3,3	1,7
Produção de cevada por município (t/ano)	Percentual de município			
a ≤ 100	40,4	30,5	19,2	14,1
100 > a ≤ 500	29,9	32,5	30,0	26,8
500 > a ≤ 1.000	11,4	12,9	17,0	23,8
1.000 > a ≤ 5.000	15,8	19,8	27,2	28,2
5.000 > a ≤ 10.000	1,7	3,4	4,6	4,2
10.000 > a ≤ 20.000	0,7	0,6	1,5	0,9
a > 20.000	0,1	0,4	0,4	2,1
Índices de concentração				
CR1	11,3	12,3	12,1	18,7
CR4	26,0	24,3	23,4	40,4
HHI	0,03	0,03	0,03	0,06

Alterações podem ser observadas no decorrer dos últimos trinta anos. O aumento de rendimento e a redução do número de municípios produtores resultou no aumento da produção por município. Na década de 1980 (Tabela 5), 40,4% dos municípios com registro de cultivo produziam menos de 100 t e somente 2,5% dos municípios alcançavam produções superiores a 5.000 t. Já no período de 2010–2013, somente 14,1% dos municípios apresentaram produções menores que 100 t/ano e 7,2% dos municípios registraram quantidades produzidas de cevada superiores a 5.000 t/ano.

Outras características do cultivo como a razão de concentração e o índice HHI, também estão apresentadas na Tabela 5. Observa-se que os quatro maiores municípios produtores ampliaram sua proporção de participação na oferta da cevada, como demonstra os valores de CR1 e CR4. Na década de 1980, os quatro maiores municípios representaram um quarto da produção brasileira de cevada. Esta proporção manteve-se durante as décadas de 1990 e 2000. No entanto, no período de 2010–2013, registra-se um aumento expressivo destes municípios na oferta do cereal. Embora a oferta do cereal seja marcada pela presença de municípios com alta participação na oferta, os quais podem exercer algum tipo de influência direta na oferta, a estrutura produtiva da cevada é formada por inúmeros outros municípios e, como se observa, os baixos valores obtidos no índice HHI, que avalia o grau de concentração e distribuição dos agentes, demonstram uma estrutura de oferta distribuída e atomizada dos municípios na oferta de cevada. O índice HHI também captura a mudança ocorrida entre as décadas de 1980, 1990 e 2000 em relação ao período de 2010–2013, já que o valor do índice dobrou em relação ao obtido nos períodos anteriores.

A Tabela 6 apresenta os principais municípios produtores de cevada grãos e as médias de produção no período em análise. O município de Guarapuava, PR manteve a liderança em todos os períodos e os municípios de Cândói e Pinhão, PR mantiveram posições de destaque nas décadas de 1990 e 2000 e no período de 2010–2013.

Tabela 6. Dez municípios que apresentaram maior produção média nas décadas de 1980, 1990 e 2000 e no período de 2010–2013.

1980–1989		1990–1999		2000–2009		2010–2013	
Município	t	Município	t	Município	t	Município	t
Guarapuava, PR	15.955	Guarapuava, PR	21.970	Guarapuava, PR	33.487	Guarapuava, PR	55.206
Passo Fundo, RS	10.317	Pinhão, PR	9.880	Candói, PR	12.375	Candói, PR	26.274
Pinhão, PR	5.870	Candói, PR	8.502	Pinhão, PR	12.236	Pinhão, PR	24.277
Xanxerê, SC	5.026	Muitos Capões, RS	7.778	Reserva do Iguaçu, PR	6.754	Palmeira, PR	13.194
Ibiaçá, RS	4.010	Reserva do Iguaçu, PR	6.305	Mangueirinha, PR	6.354	Reserva do Iguaçu, PR	13.193
Abelardo Luz, SC	3.550	Não-Me-Toque, RS	5.716	Sertão, RS	6.247	Júlio de Castilhos, RS	8.158
Campos Novos, SC	3.435	Lagoa Vermelha, RS	4.974	Palmeira das Missões, RS	6.224	Tibagi, PR	7.047
Ernestina, RS	3.000	Colorado, RS	4.880	Coxilha, RS	5.922	Mangueirinha, PR	6.824
Coronel Vivida, PR	2.792	Carazinho, RS	4.208	Palmeira, PR	5.642	Ponta Grossa, PR	6.153
Sertão, RS	2.638	Passo Fundo, RS	3.897	Colorado, RS	5.381	Ipiranga, PR	5.158

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos pelo cálculo do quociente locacional. Das 558 microrregiões no país, 124, 122 e 128 microrregiões apresentaram cultivo de cereais de inverno nos períodos 1991–1993, 2001–2003 e 2011–2013, respectivamente. Apenas 43, 50 e 39 microrregiões registraram cultivo de cevada nestes períodos. No conjunto de microrregiões com cultivo de cevada, observa-se queda no número de microrregiões que apresentavam alto grau de especialização de cultivo, indicando um padrão de presença de cultivo da cevada na microrregião mais de seis vezes superior ao perfil padrão do cultivo do cereal no conjunto de microrregiões com cultivo de inverno. Por outro lado, houve aumento do número de microrregiões que cultivam cevada não especializada, em que o peso do cultivo da cevada no conjunto do cultivo de inverno é inferior ao peso do conjunto de microrregiões com cultivo de inverno. Isso indica uma maior diversificação no cultivo de outras espécies de inverno, o que reduz o peso do cultivo de cevada nas microrregiões. Isso pode ser ratificado quando se observam as alterações do QL durante os períodos das dez principais microrregiões de produção de cevada (Tabela 8), em que em quatro delas houve redução do grau de especialização entre os períodos, embora na maioria, a cevada tem peso maior que o conjunto de microrregiões com cultivos de inverno (com exceção das microrregiões de Santiago, 1991–1993 e 2001–2003 e de Cruz Alta, 1991–1993 e 2011–2013).

Tabela 7. Microrregiões com cultivo de cevada e de cereais de inverno por faixas de especialização, nos períodos 1991–1993, 2001–2003 e 2011–2013.

Faixas QL*	1991–1993	2001–2003	2011–2013
$a \leq 1$ (não especializado)	11 (8,9%)	21 (17,2%)	17 (13,3%)
$1 > a \leq 2$ (pouco especializado)	8 (6,5%)	5 (4,1%)	6 (4,7%)
$2 > a \leq 6$ (especializado)	13 (10,5%)	20 (16,4%)	12 (9,4%)
$a > 6$ (altamente especializado)	11 (8,9%)	4 (3,3%)	4 (3,1%)
Sem registro de produção de cevada, mas produção de outros cereais de inverno	81 (65,3%)	72 (59,0%)	89 (69,5%)
	Curitiba, PR (16,2)	Lapa, PR (9,7)	Guarapuava, PR (8,6)
	Serras de Sudeste, RS (13,2)	São Bento do Sul, PR (8,2)	Serras de Sudeste, RS (13,2)
	Guarapuava, PR (11,9)	Rio Negro, PR (6,4)	Campanha Meridional, RS (7,6)
	União da Vitória, PR (11,1)	União da Vitória, PR (6,2)	Pelotas, RS (7,5)
	Irati, PR (8,3)		
Microrregiões com $QL^* > 6$	Jaguarão, RS (7,8)		
	Campanha Meridional, RS (7,6)		
	Rio Negro, PR (7,2)		
	Não-Me-Toque, RS (6,9)		
	São Mateus do Sul, PR (6,6)		
	Passo Fundo, RS (6,2)		

* QL = Quociente locacional

Tabela 8. Quociente locacional das principais microrregiões produtoras no período 2011–2013 durante os períodos 1991–1993, 2001–2003 e 2011–2013.

Microrregião	QL (1991–1993)	QL (2001–2003)	QL (2011–2013)
Guarapuava, PR	11,9	4,5	8,9
Passo Fundo, RS	6,2	4,1	2,8
Não-Me-Toque, RS	6,9	5,9	5,0
Ponta Grossa, PR	1,4	2,8	2,1
Cruz Alta, RS	0,7	1,5	0,8
Erechim, RS	1,7	4,0	3,1
Palmas, PR	1,9	3,3	5,0
Santiago, RS	0,1	0,1	1,1
Vacaria, RS	3,5	2,5	1,2
Canoinhas, SC	5,5	5,0	2,8

Conclusões

A análise de indicadores relacionados à área colhida, quantidade produzida e rendimento da cultura de cevada no Brasil, no período 1980 a 2013, permite tecer as seguintes considerações:

- O rendimento do cereal apresentou comportamento de crescimento contínuo (3,2% a.a.).
- Embora a área colhida de cevada no Brasil no período de 1980–2013 apresentou queda, o aumento do rendimento resultou em aumento da quantidade produzida.
- Houve redução do número de municípios produtores, porém ampliação da quantidade média produzida por município, sendo que 7,2% dos municípios registraram quantidades produzidas de cevada superiores a 5.000 t/ano no período de 2013.
- No período recente, a oferta do cereal é marcada pela presença de municípios com alta participação na oferta, os quais podem exercer algum tipo de influência direta na oferta. No entanto, excetuando-se um pequeno grupo de microrregiões, a estrutura produtiva da cevada é formada por inúmeros outros municípios com baixa participação na produção total, configurando uma estrutura de oferta distribuída e atomizada. Salienta-se que os índices de concentração calculados demonstram mudanças sutis no sentido da concentração da produção no período recente.

O estabelecimento de indicadores quantitativos do comportamento da dinâmica da produção de cevada no Brasil é importante para analisar a evolução observada da cultura num determinado período de tempo. Tais indicadores podem servir de base para formulação de estratégias para cultura e pontos de partida para análise dos condicionantes deste comportamento.

Referências

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.**

Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=10&i=P&c=1612>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

KON, A. **Economia industrial.** São Paulo: Nobel, 1994. 212 p.

NEGRI NETO, A.; COELHO, P. J.; MOREIRA, I. R. Análise gráfica e taxa de crescimento. **Informações Econômicas**, São Paulo, SP, v. 23, n. 10, p. 99-108, out. 1993.

Melhoramento e Biotecnologia

Cultivares de Cevada de Porte Anão Geradas pela Embrapa: Avaliação de Impactos Econômicos

Claudia De Mori¹; Euclydes Minella¹; Vladirene Macedo Vieira²

Objetivos

Estimar os impactos econômicos ex post, período 2009–2014, de cultivares de cevada de porte anão (BRS Elis, BRS Cauê, BRS Sampa, BRS Brau e BRS Manduri), desenvolvidas pela Embrapa Trigo em parceria com ABInBev, Cooperativa Agrária e Malteria do Vale; e estabelecer o custo e análise de retorno de investimento para geração das mesmas.

Material e Métodos

A avaliação de impacto foi desenvolvida com base na metodologia proposta pela Embrapa (AVILA, 2008).

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

² Engenheira-agrônoma, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Os procedimentos adotados para realização do trabalho foram:

- Descrição das tecnologias, identificando a tecnologia de comparação, as vantagens e desvantagens do uso das tecnologias e potenciais impactos com base em revisão bibliográfica e entrevistas a técnicos e usuários.
- Cálculo de benefício econômico e social com base no método de excedente econômico gerado (AVILA, 2008), a partir do qual foi estimado o adicional de renda bruta resultante da adoção das inovações tecnológicas por hectare e no total. Vale mencionar que se trata de benefício adicional em termos de renda bruta adicional recebida pelo produtor e não receita líquida operacional ou lucro líquido.
- Estimativa do custo envolvido na geração das cultivares em análise.
- Estabelecimento da participação da Embrapa e cálculo de indicadores de retorno (taxa interna de retorno (TIR); relação benefício/custo (B/C) e valor presente líquido (VLP).

Por questões de similaridades, se dividiu as cultivares em dois agrupamentos:

- BRS sul: grupo de cultivares cevadas anãs (BRS Elis, BRS Brau e BRS Cauê) indicadas para a região sul (PR, SC e RS).
- BRS irrig: grupo de cevada anãs (BRS Sampa e BRS Manduri) indicadas para cultivo irrigado para região sudeste e centro-oeste (SP, GO, MG, DF, mas com registro somente no estado de SP).

Com base em experimentos e observações estabeleceram-se os parâmetros de aumento de rendimento e melhoria de padrão de qualidade escolhendo-se a cultivar de cevada BRS 195 como padrão de comparação. A definição dos rendimentos de áreas com adoção das cultivares BRS anãs (CÃ) e de áreas com outras cultivares (COC) foi obtida com a aplicação destes parâmetros aos dados de rendimento médios de grãos divulgados pela Conab (2015), para a região sul (PR, SC e

RS), e pela Malteria do Vale, para o estado de São Paulo (estado da região sudeste com registro de cultivo de cevada que não consta nos dados oficiais da Conab), considerando as seguintes fórmulas:

$$R_{MR} = R_{C\tilde{A}} \frac{A_{C\tilde{A}}}{A_R} + R_{coc} \frac{A_{coc}}{A_R} \quad (1)$$

$$R_{C\tilde{A}} = a R_{coc} \quad (2)$$

onde:

R = rendimento (kg/ha) médio da região (M); de cultivares anãs (CÃ) e de outras cultivares (COC).

A = Área (ha) da região em análise (R), semeada com cultivares anãs na região em análise (CÃ) e semeada com outras cultivares na região (COC).

A estimativa do percentual de área de adoção do conjunto de cultivares analisado empregou como aproximação o monitoramento anual de avaliação de safra realizado pela Embrapa Trigo (registrado em arquivos pessoais e nas publicações Minella et al. (2011, 2013) e Malteria do Vale (2013), com base em dados de área fomentada fornecidos pelas empresas Cooperativa Agrária, AB InBev e Malteria do Vale. Os percentuais foram aplicados sobre dados de área semeada nos estados do RS, SC e PR, segundo os dados da Conab (2015). Para o caso do grupo de cultivares BRS Elis, BRS Brau e BRS Cauê, e no caso do estado de São Paulo, utilizaram-se os registros de área e cultivar por área fornecidos pela Malteria do Vale.

Foram considerados os preços médios pagos aos produtores calculados com base em série histórica de preços pagos aos produtores do PR obtidos em Paraná (2015) e de preços pagos pelas empresas de fomento no RS. Os valores relativos ao período de 2009 a 2013 foram atualizados para novembro de 2014, de acordo com o índice de preços IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas (IPEA, 2015).

O exercício da estimativa de custos envolvidos na obtenção das tecnologias foi realizado a partir do estabelecimento de indicadores e bases de rateio fundamentadas na análise do processo, em informações coletadas e análises subjetivas. O cálculo do custo da tecnologia engloba os gastos com pessoal envolvido no processo, custeio, custo de depreciação, gastos administrativos e gastos no processo de transferência da tecnologia, segundo recomendações de Avila (2008).

Cabe ressaltar que não estão incluídos na estimativa de custo valores de investimento referentes à construção de infraestrutura do processo de pesquisa, como por exemplo, terra para execução dos experimentos, equipamentos para execução das atividades, construção de estrutura física para abrigar as atividades desenvolvidas, veículos para deslocamento etc., comumente contabilizados quando da realização de análises financeiras de rentabilidade de um investimento, bem como todos os demais investimentos iniciais e custos envolvidos dos demais agentes, no caso específico de algumas das técnicas aqui abordadas. Ou seja, o fluxo de caixa considerado para o cálculo somente contempla valores de custos anuais (pessoal, custeio, administrativos, depreciação etc.), sem considerar os investimentos iniciais em infraestrutura.

Para estimar o percentual de contribuição líquida da Embrapa na geração da tecnologia em análise, partiu-se da análise dos esforços despendidos pela Embrapa Trigo em cinco etapas/processos, definidos com base no processo de melhoramento genético da cevada, a saber:

- Germoplasma (grau de importância atribuído de 40%): corresponde a análise da origem da base genética da cultivar, seus parentais.
- Decisão (grau de importância atribuído de 10%): compreende o processo de escolha dos parentais para cruzamento com base no design almejado da planta e nas características dos materiais disponíveis que permitam gerar a planta planejada.
- Seleção (grau de importância de 35%): engloba o período de condução de gerações de polinização aberta e seleção e estabilização, com duração de, aproximadamente, 3 a 4 anos.

- Avaliação de campo (grau de importância de 7,5%): compreende período de realização de testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) a partir da linhagem obtida, com duração de 2 a 3 anos, focando na observação de características de rendimento, resistência e adaptação a região de cultivo.
- Avaliação de qualidade cervejeira (grau de importância 7,5%): compreende testes de micromalteação e produção de cerveja (em plantas pilotos) que avaliam 16 parâmetros para definir o real potencial da cultivar para seu uso final, a produção de cerveja.

Para obtenção da análise de benefício gerado/custo, efetuou-se a correção dos valores anuais atualizados por meio de valor presente para o ano de início das pesquisas (1998), considerando uma taxa de 6,0% a.a.

Para cálculo do valor presente líquido, considerou-se o tempo de início ou inicial (T0) igual ao ano de 2008 (período de 1999 a 2008 de entradas negativas) e calculou-se o valor futuro líquido dos valores para o ano de 2008.

Resultados

Descrição da tecnologia e definição de impactos

Conjunto de cinco cultivares de cevada lançadas após 2008, com indicação para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás e Minas Gerais. O conjunto compreende as cultivares BRS Elis (2008), BRS Cauê (2008), BRS Sampa (2008), BRS Brau (2009) e BRS Manduri (2011), as quais se destacam por:

- porte anão, com estatura média de 75 cm, o que resulta em redução de perda por acamamento.

- Ciclo ajustado às características regionais, de 88 a 90 dias da emergência ao espigamento e de 130 a 135 dias até a colheita. No caso das cultivares indicadas para a região sul, a ampliação do período vegetativo das cultivares permite escapar do período crítico de geada, além de ampliar o potencial de rendimento, uma vez que se obtêm melhor perfilhamento e maior formação de reserva, conseqüentemente, aumento do rendimento de grãos. No caso das cultivares indicadas para sistemas irrigados da região sudeste/centro-oeste, nos quais as limitações climáticas são amenizadas pela irrigação e aspectos de geada não são relevantes, os ciclos são mais curtos (precoce) para otimizar o uso da estrutura (menor custo de irrigação) e permitir o encaixe de cultivos.
- Melhor padrão de qualidade para malte cervejeiro relativos a: a) aumento da proporção de grãos de classe 1; b) maior manutenção na produção de grãos graúdos entre os anos, mesmo em anos de condições desfavoráveis; c) manutenção do nível de proteína entre 9,5% a 12,0%; d) ampliação de 2% ou mais do teor de extrato de malte (impactando no rendimento do processo de produção de cerveja); e) teores de betaglucanas, substâncias com propriedade de formação de coloides que influenciam a viscosidade da cerveja, menores que 220 mg/L; dentre outras melhorias nos parâmetros cervejeiros.
- Aumento de rendimento entre 5% e 20% em relação à cevada BRS 195, cultivar da Embrapa lançada em 2002, referência no mercado, representando 60% da área semeada de cevada no Brasil em 2005.
- Resistência a oídio, no caso da cultivar BRS Elis, com redução de pelo menos uma aplicação de fungicida.

A Tabela 1 apresenta características de cada cultivar de cevada foco da análise.

Tabela 1. Caracterização das cultivares de cevada de porte anão lançadas após 2008. Passo Fundo, 2014.

Ano lançamento	BRS Elis 2008	BRS Cauê 2008	BRS Brau 2009	BRS Sampa 2008	BRS Manduri 2011
Indicação geográfica	RS, SC e PR	RS, SC e PR	RS, SC e PR	SP e GO (cultivo irrigado)	SP, GO, MG, DF (cultivo irrigado)
Ciclo	Precoce	Precoce	Médio	Precoce a médio	Precoce
Espigamento	85 a 92 dias	65 a 70 dias	80 dias	65 a 96 dias	65 dias
Ponto de colheita	125 a 135 dias	120 a 130 dias	132 dias	120 a 130 dias	120 dias
Rendimento	5.000 kg/ha	5.000 kg/ha	6.200 kg/ha	> 5.000 kg/ha	7.000 kg/ha
Altura média	75 cm	70 cm	76 cm	77 cm	80 cm
Oídio	MR	S	S	S	S
Mancha reticular	MS	MR	MR	MR	MR
Ferrugem da folha	S	MS	S	S	MS
Giberela	S	S	S	S	S
Mancha marrom	S	S	S	S	S
Brusone	S	S	S	S	S
Acamamento	R	R	R	R	R
Classificação comercial (% grãos de Classe 1)	>85%	>84%	> 85%	> 75%	> 78%
Parceria	Ambev/ Cooperativa Agrária	Ambev/ Cooperativa Agrária	Ambev/ Cooperativa Agrária	Malteria do Vale	Malteria do Vale

Nota: R = Resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente suscetível; S = Suscetível.

Destaca-se o processo de desenvolvimento das cultivares que foi conduzido com foco regional e sob encomenda por meio de parceria direta com usuário industrial; formação de rede de avaliação do produto cultivar para seu uso final; e principalmente, o emprego de técnica biotecnológica (duplo-haploidização) com redução de tempo para obtenção das cultivares.

No processo de geração das cultivares empregou-se método de produção *in vitro* de plantas haplóides (originada de um gameta) com posterior duplicação do genoma para obtenção de plantas totalmente homozigotas em uma única etapa ou geração. A Embrapa Trigo é pioneira e referência do uso da técnica de haplodiploidização na cultura da cevada. A obtenção de plantas haplóides, feita pelos métodos da androgênese (cultura de anteras) no caso da cevada, permite a economia de tempo e de recursos, bem como confere segurança na transferência de caracteres desejados no processo de melhoramento. O tempo para obtenção de uma nova cultivar de cevada, considerando os métodos tradicionais de melhoramento de uma geração por ano, é de 10 a 15 anos. Tempo necessário para o cruzamento inicial, a condução de material segregante (gerações F1 a F7), realização de ensaios preliminares e de VCU³ e multiplicação de sementes (genética, básica e certificada) até a disponibilização da cultivar para cultivo comercial. A aplicação da técnica da haploidização, comparado com o método convencional de uma geração por ano, tem permitido acelerar a obtenção da homozigose em apenas um ciclo, contribuindo para abreviar o processo de obtenção de novas cultivares reduzindo em até 40% do tempo total para o lançamento. Isto permitiu o “encurtamento” de 4 a 5 anos na obtenção das novas cultivares.

Estas cultivares foram geradas dentro de um modelo de parceria público-privada com foco regionalizado e “sob encomenda”, no qual as empre-

³ Valor intrínseco de combinação de características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso e em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo (BRASIL, 2007).

As ABInBev, Cooperativa Agrária e Malteria do Vale contribuíram efetivamente, quer seja no aporte de recursos para execução das atividades de melhoramento e de avaliação de valor de cultivo e uso, quer seja na realização de teste de produto final com uso das cultivares (produção de malte e elaboração de cerveja com teste de 16 parâmetros).

Impactos econômicos e participação da Embrapa

As novas cultivares que compõe o grupo em análise apresentam dois componentes que resultam em impactos econômicos para os produtores: incremento de rendimento e aumento da proporção de grãos de cevada de Classe 1.

A comercialização da cevada para malte é regida pela Norma de Identidade e Qualidade de Cevada para comercialização interna (BRASIL, 1996) que identifica a qualidade comercial da cevada cervejeira por meio de três classes: Classe 1 ou Primeira, Classe 2 ou Segunda e Classe 3 ou Terceira. Tradicionalmente, o preço pago à cevada de Classe 2 é 10% inferior ao valor pago pela Classe 1 e o preço atribuído aos grãos Classe 3 corresponde em torno de 10% do valor do grão Classe 1.

Com base nos trabalhos experimentais realizados, na experiência do pesquisador responsável pela geração da tecnologia e de técnicos envolvidos com a tecnologia e nas entrevistas realizadas, foram definidos os parâmetros de aumento de rendimento e de aumento da proporção de grãos de cevada de Classe 1 e Classe 2, os quais são apresentados na Tabela 2. No caso do grupo de cultivares BRS Elis, BRS Brau e BRS Cauê (BRS sul) o incremento de rendimento de grãos considerado foi de 13% e na proporção de Classe 1 e 2 estabeleceu-se um diferencial de 6%. Para o grupo “BRS irrig” (BRS Sampa e BRS Manduri), estes percentuais foram de 8% e 9%, respectivamente. Na Tabela 3 observam-se os valores de rendimento e de proporção de classe estimados para o período de 2009 a 2014 com base nos parâmetros definidos.

A Tabela 4 apresenta preços pagos empregados para a estimativa do benefício adicional.

A Tabela 5 sumariza a estimativa de área de adoção das cultivares em estudo, no período de 2009 a 2014. Observa-se tendência crescente de área de adoção das referidas cultivares que passou de 11.030 hectares em 2009 para 112.052 hectares em 2014. Em termos relativos, as cultivares ocupavam uma área de 14,0% da área total semeada em 2009 e, em 2014, o grupo de cultivares representou 92,2% da área semeada no país.

Com base nos pressupostos descritos acima, a adoção das tecnologias de cevada anãs (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri) permitiu a geração de uma margem média adicional (ganho adicional por hectare) que variou de R\$ 169,06/ha (2012) a R\$ 336,45/ha (2013), considerando o aumento de rendimento e de proporção de grãos Classe 1 (Tabela 6). Em 2014, a estimativa de renda bruta obtida na situação anterior de cultivo de outras cultivares foi de R\$ 1.340,71/ha, enquanto a renda bruta obtida na situação de uso das cultivares BRS anãs foi de R\$ 1.618,02/ha, resultando em renda bruta adicional média de R\$ 277,31/ha no ano, decorrentes do maior rendimento das cultivares e também do melhor padrão de classificação do produto obtido.

Tabela 2. Parâmetros de incremento de rendimento de grãos e de proporção de grãos de cevada Classe 1 e Classe 2 (uso na indústria de malteação) das cultivares de cevada de porte anão em relação a testemunhas usadas em ensaios preliminares e de VCU.

Parâmetro	Grupo BRS sul ⁽¹⁾	Grupo BRS irrig ⁽²⁾
Incremento de rendimento de grãos	13%	8%
Incremento da proporção de grãos de cevada Classe 1 e Classe 2	6%	9%

⁽¹⁾ BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê.

⁽²⁾ BRS Sampa e BRS Manduri.

Tabela 3. Estimativa de rendimento de grãos e proporção na média do ano e estimada para as tecnologias cevadas anãs grupo BRS sul (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê) e grupo BRS irrig (BRS Sampa e BRS Manduri), no período de 2009 a 2014.

Ano	Rendimento (kg/ha)					
	Grupo BRS sul			Grupo BRS irrig		
	Média	Outras cultivares	Cultivares anãs	Média	Outras cultivares	Cultivares anãs
2009	2.599	2.553	2.884	1.400	1.383	1.466
2010	3.230	3.044	3.440	4.700	4.479	4.747
2011	3.451	3.156	3.566	4.700	4.434	4.700
2012	2.494	2.259	2.553	4.700	4.434	4.700
2013	3.510	3.142	3.551	4.700	4.434	4.700
2014	3.528	3.151	3.561	4.700	4.434	4.700

Ano	Proporção de classe (%)								
	Média anual			Grupo BRS sul			Grupo BRS irrig		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Classe 3
2009	63,0	7,0	30,0	68,0	7,6	24,4	68,7	7,6	23,7
2010	77,4	8,6	14,0	83,6	9,3	7,1	84,3	9,4	6,3
2011	81,0	9,0	10,0	87,5	9,7	2,8	88,3	9,8	1,9
2012	68,4	7,6	24,0	73,9	8,2	17,9	74,5	8,3	17,2
2013	81,0	9,0	10,0	87,5	9,7	2,8	88,3	9,8	1,9
2014	72,9	8,1	19,0	78,7	8,8	12,5	79,4	8,9	11,7

Fonte: Conab (2015) e Malteria do Vale (2013).

Tabela 4. Preços médios pagos ao produtor, no período de 2009 a 2014.

Ano	Preços (R\$/kg)		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
2009	0,456	0,410	0,046
2010	0,474	0,426	0,047
2011	0,465	0,419	0,047
2012	0,457	0,412	0,046
2013	0,565	0,514	0,057
2014	0,512	0,461	0,051

Tabela 5. Estimativa da área de adoção das tecnologias cevadas BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê (região RS, SC e PR), BRS Sampa e BRS Manduri (região SP), no período de 2009 a 2014.

Ano	Estimativa área estados do RS, SC e PR		Estimativa de área no estado de SP		Área total de adoção estimada (ha)
	Área colhida (ha)	Área estimada de adoção de cultivares BRS Elis, BRS Brau e BRS Cauê	Área colhida (ha)	Área estimada de adoção de cultivares BRS Sampa e BRS Manduri	
2009	77.500	10.850	900	180	11.030
2010	87.900	41.313	1.700	1.400	42.713
2011	88.400	63.648	1931	1.931	65.579
2012	102.800	82.240	2.250	2.250	84.490
2013	102.900	92.610	3.300	3.300	95.910
2014	118.100	108.652	3.400	3.400	112.052

Tabela 6. Estimativa de ganhos líquidos unitários gerados pela adoção das tecnologias cultivares de cevada anãs (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri), no período de 2009 a 2014.

Ano	Renda com produto sem agregação (R\$⁽¹⁾/ha) (A)	Renda com produto com agregação (R\$⁽¹⁾/ha) (B)	Renda Adicional obtida (R\$⁽¹⁾/ha) C=(B - A)	Área de adoção (ha) (D)	Benefício econômico total (R\$⁽¹⁾) E = (C ⁽¹⁾ D)
2009	835,49	1.008,55	173,06	11.030	1.908.851,80
2010	1.267,08	1.529,61	262,53	42.673	11.202.942,69
2011	1.338,17	1.615,98	277,81	65.579	18.218.501,99
2012	822,39	991,45	169,06	84.490	14.283.879,40
2013	1.624,02	1.960,47	336,45	95.910	32.268.919,50
2014	1.340,71	1.618,02	277,31	112.052	31.073.140,12

⁽¹⁾ Os valores relativos ao período de 2009 a 2013 foram atualizados para novembro de 2014, de acordo com o índice de preços IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

Fonte: Ipea (2015).

No período de 2009 a 2014, o benefício total adicional gerado pelo uso das cultivares de cevadas anãs BRS foi estimado em R\$ 118.233.070,08, valores corrigidos pelo IGP-M.

Na aferição da contribuição da Embrapa na geração das cinco cultivares considerou-se que a decisão de cruzamento e a seleção de genótipos foi responsabilidade da Embrapa (100%), que conduziu os dois processos dentro dos campos experimentais de Passo Fundo com pessoal da Instituição. As avaliações dos ensaios de VCU foram conduzidas, na sua grande maioria, com esforços da Embrapa, mas contou, em algumas situações, com parceiros para sua viabilização, atribuindo-se percentual de 70% à Embrapa nesta etapa. Os testes de micromalteação e produção de cerveja foram executados pelas empresas parceiras, não havendo participação direta da Embrapa. Estima-se que 64,5% dos esforços na obtenção das cultivares do grupo BRS sul (BRS Elis, BRS Brau e BRS Cauê) sejam atribuíveis a Embrapa e 69,3%, para o grupo BRS irrig (BRS Sampa e BRS Manduri).

Considerando um percentual de contribuição médio da Embrapa na geração das tecnologias de 64,6%, estima-se que um excedente econômico total de R\$ 70.429.485,69 (valores corrigidos pelo IGP-M) possa ser atribuível como contribuição da Embrapa por seus esforços na geração das tecnologias neste referido período.

Custos de desenvolvimento e retorno vinculados a Embrapa

O processo de desenvolvimento das cultivares de cevada contempla sete etapas (Tabela 7).

Etapa 1 – **Cruzamento**: relacionado ao cruzamento e condução do material segregante (cruzamento e polinizações aberta). Duração 1 ano.

Etapa 2 – **Cultura de Anteras/Duplohaploidização**: aplicação do

método de dupla-haploidização, via cultura em vitro das anteras de plantas híbridas em F1. Duração: 1 ano.

Etapa 3 – **Ensaio Preliminares**: condução de atividades de avaliação dos materiais. Duração de 1 ano.

Etapa 4 – **Valor de Cultivo e Uso (VCU)**: condução de ensaios de VCU; para fins de registro. Duração de 2 a 3 anos.

Etapa 5 – **Registro**: sistematização de dados e elaboração de processo de registro da cultivar no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Duração de 1 ano.

Etapa 6 – **Multiplicação**: atividades de propagação do material (semente do melhorista, semente genética e semente básica). Realizada no decorrer do processo.

Etapa 7 – **Transferência**: ações de difusão da tecnologia gerada (folders de divulgação, dias de campo e participação em eventos, etc.). As ações iniciaram em 2008.

Tabela 7. Etapas do processo de desenvolvimento das cultivares de cevada anãs BRS Brau, BRS Sampa, BRS Manduri, BRS Elis e BRS Cauê. Passo Fundo, RS – 2014.

Ano	Cruzamento	Cultura de anteras	Ensaio preliminares	VCU	Registro/ Lançamento	Multiplicação	Transfe- rência
1998	BRS Brau, BRS Sampa e BRS Manduri						
1999	BRS Elis e BRS Cauê	BRS Brau e BRS Sampa					
2000		BRS Elis, BRS Cauê e BRS Manduri	BRS Brau				
2001							
2002			BRS Sampa				
2003			RS Sampa, BRS Elis, BRS Cauê, BRS Manduri				
2004			BRS Sampa	BRS Elis, BRS Cauê, BRS Brau		Multiplicação	
2005			BRS Sampa	BRS Elis, BRS Cauê, BRS Brau		Multiplicação	
2006				BRS Elis, BRS Cauê, BRS Brau, BRS Sampa, BRS Manduri		Multiplicação	

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ano	Cruzamento	Cultura de anteras	Ensaio preliminares	VCU	Registro/ Lançamento	Multiplicação	Transfe- rência
2007				BRS Elis, BRS Cauê, BRS Brau, BRS Sampa, BRS Manduri		Multiplicação	
2008				BRS Brau, BRS Manduri	BRS Elis, BRS Cauê, BRS Sampa	Multiplicação	Ações TT
2009				BRS Manduri	BRS Brau	Multiplicação	Ações TT
2010				BRS Manduri		Multiplicação	Ações TT
2011					BRS Manduri	Multiplicação	Ações TT
2012						Multiplicação	Ações TT
2013						Multiplicação	Ações TT
2014						Multiplicação	Ações TT

A Tabela 8 apresenta o custo estimado para o desenvolvimento das tecnologias cevadas anãs BRS (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri). Os valores foram atualizados para novembro de 2014, de acordo com o índice de preços IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas (IPEA, 2015).

Estima-se que o custo envolvido na geração, desenvolvimento e transferência das tecnologias cevadas anãs BRS (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri), no período de 1998 a 2014 seja de R\$ 7.418.030,41. O item Pessoal representa 51,7% do custo no referido período. Os itens de Custeio e de Transferência representaram 37,0% e 0,6% do total, respectivamente. Salienta-se que 35,3% dos custos de pessoal são relacionados ao despendido pelos parceiros, e que 88,3% do custeio foram gastos diretos ou aportes financeiros realizados pelos parceiros.

Considerando os valores apresentados, observa-se que o benefício econômico estimado da adoção das cultivares de cevada anã superou o seu custo estimado. O custo total estimado, no período de 1998 a 2014, foi de R\$ 7.418.030,41, o benefício econômico gerado no período de 2009 a 2014, atribuível a Embrapa, foi de R\$ 70.429.485,69.

A Tabela 9 apresenta indicadores de rentabilidade calculados considerando os valores de benefício adicional atribuídos aos esforços da Embrapa e o custo de geração das cultivares despendido. Novamente, atenta-se para não inclusão dos investimentos em infraestrutura pertinentes ao desenvolvimento das pesquisas nos custos de geração. Considerando o período de 1998 a 2014 (17 anos), a taxa interna de retorno (TIR), aplicada aos valores estimados e atualizados pelo IGP-DI, foi de 33,6%. Obteve-se uma relação benefício social gerado por custo da ordem de 7,4; ou seja, a cada unidade monetária despendida em custo de geração da pesquisa foi obtido um retorno de 7,4 unidades monetárias em benefícios adicionais ao sistema produtivo. Com uma taxa de atratividade de 6% a.a, o valor presente líquido foi positivo e no valor de R\$ 39.119.011,82, ou seja, os benefícios suportaram o investimento realizado, oportunizaram a remuneração a uma taxa mínima exigida e geraram excedente econômico ao sistema produtivo.

Tabela 8. Custo estimado para o desenvolvimento das tecnologias cevadas anãs BRS (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri), corrigidos pelo IGP-DI.

Ano	Custo Pessoal	Custeio	Custo de Depreciação	Custo de Administração	Custo de Transferência	Total
1998	197.612,88	130.036,79	7.295,82	20.599,89	-	355.545,38
1999	175.111,88	117.928,87	13.942,77	19.780,75	-	326.764,27
2000	169.895,13	116.998,93	10.457,14	19.118,41	-	316.469,61
2001	164.350,48	115.600,42	1.374,28	17.546,20	-	298.871,38
2002	139.245,41	99.877,90	6.383,52	15.939,21	-	261.446,04
2003	138.974,14	101.444,66	2.679,10	15.618,56	-	258.716,46
2004	133.709,53	99.068,68	10.994,62	16.509,49	-	260.282,33
2005	143.164,14	107.324,26	7.266,96	17.188,68	-	274.944,04
2006*	223.563,96	178.504,34	4.778,88	27.492,48	-	434.339,66
2007	220.588,05	188.286,89	3.118,27	57.421,55	-	469.414,76
2008	221.243,12	190.902,11	3.517,11	59.719,85	4.646,94	480.029,14
2009	316.615,77	237.433,12	4.797,99	75.398,35	9.096,73	643.341,96
2010	264.773,30	211.211,93	4.882,31	67.603,39	9.250,40	557.721,33
2011	311.512,33	211.848,43	1.285,70	66.059,34	7.063,68	597.769,47
2012	312.815,01	209.734,26	4.981,46	65.789,27	4.581,85	597.901,84
2013	350.397,01	210.288,70	4.419,44	65.661,63	4.163,95	634.930,73
2014	353.430,44	218.847,39	3.382,73	68.333,43	5.548,00	649.541,99
Total	3.837.002,59	2.745.337,66	95.558,10	695.780,51	44.351,55	7.418.030,41

Tabela 9. Análise de rentabilidade: taxa interna de retorno, relação benefício/custo e valor presente líquido das tecnologias cevadas anãs BRS (BRS Elis, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Sampa e BRS Manduri), calculado com valores corrigidos pelo IGP-DI.

Taxa Interna de Retorno (TIR)	Relação Benefício/Custo (B/C) (6%)	Valor Presente Líquido (VPL) (6%)
33,6%	7,4	R\$ 39.119.011,82

Conclusões

O conjunto de cevadas em análise tem ampla abrangência de mercado, chegando a ocupar mais de 90% da área semeada de cevada no País em 2013. O perfil do processo de geração das cultivares, em parceria com os principais agentes de fomento da cultura no Brasil e atendendo as demandas formuladas, permitiu uma rápida difusão de novas tecnologias disponibilizadas em curto espaço de tempo.

Pautadas no incremento de rendimento e no aumento da proporção de grãos de cevada Classe 1, as cultivares de cevada de porte anão demonstraram receitas brutas superiores, 20% em média, as alternativas tecnológicas anterior em comparação. O excedente bruto adicional total (benefício social) obtido desde o lançamento até o presente superou o custo direto envolvido na geração, desenvolvimento e transferência das cultivares em análise. Com base nos valores estimados, o cálculo da taxa interna de retorno foi superior a 30,0%, com relação de custo benefício de 8,2. Os dados obtidos demonstram que as tecnologias resultaram impactos econômicos no segmento da produção primária, os quais superaram os gastos de sua geração.

Ressalta-se os avanços na combinação de técnicas convencionais com técnicas avançadas de biotecnologia no processo de melhoramento

genético que resultaram impactos diretos no melhoramento propriamente dito (redução de tempo e melhoria de processo) e indiretos com a antecipação, de até quatro anos, do benefício econômico adicional aos produtores associado ao aumento de produtividade ou agregação de valor das cultivares geradas.

Referências

AVILA, A. F. D. Avaliação dos impactos econômicos de tecnologias agropecuárias. In: ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 21-42.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 691, de 22 de novembro de 1996. Aprova a norma de identidade e qualidade da cevada, para comercialização interna. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 1996. Seção 1, p. 24751.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro nacional de cultivares – RNC**: orientações e informações técnicas. Brasília, DF, 2007. 18 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Sementes_e_mudas/Registro_Nacional_de_Cultivares.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2015.

CONAB. **Cevada - Brasil**: série histórica (área plantada, rendimento e produção). 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_17_25_01_cevadaseriehist.xls>. Acesso em: 8 out. 2015.

IPEA. **Ipeadata**. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 8 out. 2015.

MALTERIA DO VALE. Análise da produção brasileira de cevada: safra 2011/2012. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. Seção Avaliação de Safra. 7 p. 1 CD-ROM.

MINELLA, E.; GOTTI, E.; BOTINI, M.; ANTONIAZZI, N.; NOVATZKI, M.; BO-ROWSKI, D. Z. Safra brasileira de cevada: resultados de 2009 e 2010. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 28., 2011, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Fapa, 2011. Seção Avaliação de Safra. 6 p. 1 CD-ROM.

MINELLA, E.; GOTTI, E.; BOTINI, M.; ANTONIAZZI, N.; NOVATZKI, M. Safra de cevada: resultados 2011 e 2012 e perspectivas para 2013. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. Seção Avaliação de Safra. 4 p. 1 CD-ROM.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Preços médios nominais mensais pagos ao produtor no Paraná.** 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=195>>. Acesso em: 08 out. 2015.

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) Ambev de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013

Noemir Antoniazzi¹; Vitor Monteiro Antunes²; João Maria Nunes Hilário³; Ana Paula Antoniazzi⁴

Objetivos

Avaliar o potencial produtivo e outras características agronômicas e qualitativas de linhagens de cevada cervejeira, oriundas do programa de melhoramento da AmBev, com o objetivo de selecionar materiais promissores, para a região de atuação da Cooperativa Agrária e obtenção de registro junto ao Mapa.

Metodologia

O ensaio VCU 1 foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico, enquanto que o ensaio VCU 2, além deste local também foi conduzido

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Ambev, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia da Uri, Estagiária da Fapa, Guarapuava, PR.

em Teixeira Soares, na região dos Campos Gerais do estado do Paraná. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 3 repetições, onde foram avaliados 25 genótipos de cevada no VCU 1 e 28 no VCU 2. A semeadura foi realizada em 10 de junho de 2013 em Teixeira Soares e em 18 de junho de 2013 em Entre Rios, no sistema plantio direto na palha em uma área cultivada anteriormente com milho nos dois locais. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 4 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 a 280 sementes viáveis/m², previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 6 linhas da parcela com 3,50 m de comprimento, o que resultou em 3,57 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 400 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE em Entre Rios e 360 kg/ha de adubo fórmula 09-25-24 + FTE em Teixeira Soares. Ainda usou-se 67,5 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento em Entre Rios e 50 kg/ha em Teixeira Soares. Para controle de doenças foram realizadas 5 aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento, a segunda na alongação, a terceira no início de espigamento, a quarta 7 dias após a terceira (específica para giberela) e a última no enchimento de grãos. Foi utilizado também inseticida na fase perfilhamento para controle de pulgões e no espigamento para controle da lagarta da espiga.

Resultados

No inverno de 2013, tivemos excesso de umidade no solo, no período de implantação dos ensaios, proporcionando em alguns casos, dificuldades na germinação e estabelecimento inicial das plantas. Durante o perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem) durante o mês de agosto, com boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos

resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. O clima um tanto seco durante o perfilhamento, favoreceu a incidência de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando avaliação dos genótipos em teste. As geadas foram em número reduzido, porém severas, sem no entanto, provocar prejuízos à cevada. A ocorrência de chuvas mais intensas após o espigamento não provocaram prejuízos na qualidade da cevada, culminando com bons resultados qualitativos.

Ensaio VCU 1 Entre Rios

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial, encontram-se na Tabela 1. A produtividade média do ensaio foi de 5.632 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 6.446 kg/ha na linhagem ABBR12-121, sendo que todas as linhagens do ensaio registraram produtividade superior àquela obtida na cultivar BRS Cauê. No teor de proteínas obteve-se uma média de apenas 8,9%, onde todos os genótipo registraram valores abaixo do limite de 12,0%, tendo chegado ao mínimo de 8,1% na ABBR11-122. No peso do hectolitro a média do ensaio foi de 67,83, tendo chegado ao máximo de 70,00 kg/hl na ABBR12-115. A classificação comercial classe 1 variou desde 89,0% na ABBR12-120 até 95,1% na MN 743. Na Tabela 2, são mostrados os dados de ciclo da emergência ao espigamento e colheita, estatura de plantas, incidência de acamamento e leitura de doenças.

Ensaio VCU 2 Entre Rios

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial, encontram-se na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 5.201 kg/ha, tendo alcançado o máximo de 5.830 kg/ha, na ABBR11-72. O peso de mil sementes médio do ensaio foi de 43,3 gramas, com destaque para a ABPR 11-7 com 46,7 gramas. No teor de proteínas obteve-se uma média de 9,3%, sendo que todos os genótipos avaliados registra-

ram valores abaixo do limite de 12,0%, sendo o mínimo de 8,7%. No peso do hectolitro a média do ensaio foi de 69,18 kg/hl sendo que nenhuma linhagem avaliada superou o valor de 71,45 kg/hl registrado na MN 743. Na classificação comercial classe 1 obteve-se uma média de 90,7%, tendo variando desde 84,0% na ABBR11-44 e BRS Brau, até 95,8% na ABPR11-8. Na Tabela 4, encontram-se os dados de ciclo da emergência ao espigamento e colheita, estatura de plantas, incidência de acamamento e leitura de doenças.

Ensaio VCU 2 Teixeira Soares

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial, encontram-se na Tabela 5. A produtividade média foi de 6.404 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 7.686 kg/ha obtida na linhagem ABBR11-35. No teor de proteínas obteve-se uma média de 11,9%, tendo variado desde 10,7% na MN 6021 até 13,2% na ABPR11-10. No peso do hectolitro a média do ensaio foi de 67,48 kg/hl tendo chegado a 69,55 kg/hl na MN 743. Na classificação comercial a média do ensaio foi de 90,6% de grãos classe 1, tendo chegado ao máximo de 96,1% na BRS Brau. Na Tabela 8, são mostrados os dados de ciclo da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e incidência de acamamento.

Conclusões

Os resultados destes ensaios refletem o potencial dos diferentes genótipos levando-se em consideração as boas condições climáticas ocorridas na safra 2013. As linhagens a serem promovidas e mantidas em avaliação, ainda dependem dos resultados de qualidade de malte, cujas amostras foram enviadas para o laboratório de malte da ABInBev em Fort Collins-USA.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial do ensaio VCU 1 Ambev de cevada, Entre Rios, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Rendimento		Proteínas %	P H kg/hl	Classificação (%)		
	kg/ha				Cl. 1	Cl. 2	Cl. 3
ABBR12-107	5.895	ab ⁽¹⁾	8,6	67,70	95,0	3,1	1,9
ABBR12-108	6.068	ab	9,1	67,10	94,5	4,0	1,5
ABBR12-109	5.632	ab	8,5	67,50	90,1	7,6	2,3
ABBR12-110	5.450	ab	8,5	68,65	90,7	7,3	2,0
ABBR12-111	5.228	ab	8,8	66,50	93,7	4,5	1,8
ABBR12-112	5.719	ab	9,0	66,05	93,7	4,5	1,8
ABBR12-113	5.225	ab	8,9	67,70	92,1	5,4	2,5
ABBR12-114	5.102	ab	9,5	68,75	91,1	6,0	2,9
ABBR12-115	5.573	ab	8,8	70,00	94,5	3,3	2,2
ABBR12-116	6.040	ab	8,9	68,35	93,0	5,1	1,9
ABBR12-117	5.585	ab	9,5	68,75	94,2	4,4	1,4
ABBR12-118	5.477	ab	8,9	66,65	93,8	4,1	2,1
ABBR12-119	5.573	ab	8,6	66,50	92,2	5,6	2,2
ABBR12-120	5.779	ab	8,7	66,50	89,0	8,9	2,1
ABBR12-121	6.446	a	8,3	66,05	91,5	6,4	2,1
ABBR12-122	5.907	ab	8,1	64,60	92,1	5,8	2,1
ABBR12-123	5.383	ab	9,1	66,25	90,1	6,6	3,3
ABBR12-124	5.589	ab	8,7	67,10	93,1	4,6	2,3
ABBR12-125	5.394	ab	8,7	69,80	94,7	3,9	1,4
ABBR12-126	5.947	ab	9,0	69,15	94,0	4,0	2,0
ABBR12-127	5.796	ab	9,4	69,15	94,7	3,8	1,5
ABBR12-128	5.952	ab	8,7	69,65	93,3	4,9	1,8
BRS Cauê	5.003	b	9,3	68,75	94,8	4,0	1,2
MN 743	5.206	ab	9,9	69,80	95,1	3,7	1,2
MN 6021	5.839	ab	9,0	68,65	92,6	5,5	1,9
Média	5.632		8,9	67,83	92,9	5,1	2,0
C. V. (%)	7,7		-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios de dias da emergência ao espigamento e maturação, altura de plantas, acamamento e avaliação de doenças do ensaio VCU 1 Ambev de cevada, Entre Rios, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Espigam. dias	Matur. dias	Altura cm	Acam. %	Oídio Fer. Folha Manchas		
					-----0 a 9 ⁽¹⁾ -----		
ABBR12-107	89	138	72	0	2	3	4
ABBR12-108	91	139	70	0	0	0	3
ABBR12-109	88	137	74	0	0	2	3
ABBR12-110	89	137	70	0	0	3	4
ABBR12-111	87	136	75	0	5	4	5
ABBR12-112	88	137	69	0	2	3	5
ABBR12-113	86	135	74	0	0	4	5
ABBR12-114	87	136	75	0	2	2	3
ABBR12-115	85	136	72	0	0	5	4
ABBR12-116	87	137	71	0	0	4	3
ABBR12-117	86	137	76	0	0	5	3
ABBR12-118	84	138	81	0	2	3	3
ABBR12-119	89	137	70	0	4	2	5
ABBR12-120	88	137	74	0	0	4	4
ABBR12-121	87	138	72	0	0	4	2
ABBR12-122	86	137	70	0	0	3	3
ABBR12-123	87	139	76	0	3	4	2
ABBR12-124	87	137	73	0	0	3	2
ABBR12-125	89	138	77	0	3	3	4
ABBR12-126	83	137	75	0	2	0	2
ABBR12-127	86	136	75	0	4	2	3
ABBR12-128	87	139	70	0	3	0	3
BRS Cauê	86	134	73	0	5	4	2
MN 743	79	134	85	0	7	2	3
MN 6021	86	135	74	0	6	3	3
Média	87	137	74	0	2	3	3

⁽¹⁾ Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Tabela 3. Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial do ensaio VCU 2 ambev de cevada, Entre Rios, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	P H kg/hl	Classificação (%)		
					Cl. 1	Cl. 2	Cl. 3
ABBR11-12	5.007 a ⁽¹⁾	38,3	8,9	68,75	89,9	6,8	3,3
ABBR11-13	4.715 a	40,0	9,4	67,30	89,2	6,3	4,5
ABBR11-28	5.388 a	42,7	9,2	69,55	89,9	8,5	1,6
ABBR11-29	5.620 a	45,0	9,6	70,20	89,0	5,8	5,2
ABBR11-31	5.198 a	42,3	9,1	67,90	91,1	7,3	1,6
ABBR11-32	5.339 a	40,0	9,1	67,10	85,1	6,0	8,9
ABBR11-35	5.111 a	41,3	8,7	69,15	85,4	11,7	2,9
ABBR11-44	5.107 a	41,7	9,3	69,80	84,0	9,7	6,3
ABBR11-46	5.156 a	45,7	9,2	71,00	96,0	3,0	1,0
ABBR11-53	4.796 a	45,7	9,9	67,50	90,6	5,6	3,8
ABBR11-71	5.041 a	44,7	8,7	68,65	92,7	6,4	0,9
ABBR11-72	5.830 a	37,3	8,7	68,35	85,8	11,2	3,0
ABPR11-1	5.045 a	43,0	10,0	70,40	92,3	4,3	3,4
ABPR11-10	5.191 a	43,7	9,8	70,00	91,6	5,9	2,5
ABPR11-2	5.153 a	43,3	9,9	70,00	94,0	5,0	1,0
ABPR11-3	5.146 a	42,7	9,2	70,00	89,5	5,2	5,3
ABPR11-4	5.164 a	47,3	9,2	68,75	91,7	5,8	2,5
ABPR11-5	4.713 a	45,0	10,2	70,00	89,7	3,9	6,4
ABPR11-6	5.287 a	42,0	9,1	70,00	93,7	4,6	1,7
ABPR11-7	5.732 a	46,7	9,4	70,40	91,6	5,1	3,3
ABPR11-8	4.779 a	46,3	9,3	69,35	95,8	4,0	0,2
ABPR11-9	4.877 a	44,0	9,1	69,55	94,5	4,5	1,0
MN 743	5.046 a	44,0	10,0	71,45	90,6	4,5	4,9
BRS Cauê	5.381 a	44,7	9,2	68,80	94,6	4,4	1,0
MN 6021	5.554 a	42,7	8,8	68,35	94,0	4,2	1,8
BRS Elis	5.677 a	45,7	8,8	68,35	93,2	3,8	3,0
BRS Brau	5.317 a	46,0	9,4	68,95	84,0	8,1	7,9
MN 610	5.265 a	41,7	9,0	67,50	90,5	7,2	2,3
Média	5.201	43,3	9,3	69,18	90,7	6,0	3,3
C. V. (%)	7,0	-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dados médios de dias da emergência ao espigamento e maturação, altura de plantas, acamamento e avaliação de doenças do ensaio VCU 2 ambev de cevada, Entre Rios, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Espigam.	Matur.	Altura	Acam.	Oídio	Fer. Folha	Manchas
	dias	dias	cm	%	----- 0 a 9 ⁽¹⁾ -----		
ABBR11-12	86	137	70	0	7	4	3
ABBR11-13	87	136	72	0	7	3	3
ABBR11-28	84	134	72	0	5	3	2
ABBR11-29	85	135	78	0	5	4	3
ABBR11-31	88	136	73	0	4	3	2
ABBR11-32	87	136	71	0	6	3	2
ABBR11-35	86	137	69	0	6	3	2
ABBR11-44	81	134	74	0	6	4	2
ABBR11-46	87	134	76	0	4	4	2
ABBR11-53	80	135	68	0	5	4	2
ABBR11-71	87	138	72	0	6	3	2
ABBR11-72	83	135	70	0	3	5	3
ABPR11-1	81	135	75	0	3	5	2
ABPR11-10	82	134	75	0	5	2	2
ABPR11-2	82	135	79	0	6	3	2
ABPR11-3	84	135	74	0	5	3	2
ABPR11-4	87	135	78	0	0	5	3
ABPR11-5	80	136	71	0	6	3	3
ABPR11-6	87	136	63	0	6	2	3
ABPR11-7	86	135	70	0	5	3	2
ABPR11-8	87	136	64	0	7	5	2
ABPR11-9	87	135	70	0	7	5	2
MN 743	79	133	86	0	7	3	2
BRS Cauê	88	135	66	0	7	5	2
MN 6021	87	134	65	0	6	3	3
BRS Elis	85	136	71	0	6	5	4
BRS Brau	87	137	68	0	8	2	3
MN 610	80	133	79	0	6	3	4
Média	85	135	72	0	6	4	2

(1) Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Tabela 5. Dados médios de rendimento de grãos, teor de proteínas, peso do hectolitro e classificação comercial do ensaio VCU 2 ambev de cevada, Teixeira Soares, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Rendimento kg/ha	Proteínas %	P H kg/hl	Classificação (%)		
				Cl. 1	Cl. 2	Cl. 3
ABBR11-12	7.142 a ⁽¹⁾	12,0	66,50	86,8	9,0	4,2
ABBR11-13	6.738 a	11,8	67,70	89,9	7,4	2,7
ABBR11-28	6.532 a	11,9	67,90	93,8	4,6	1,6
ABBR11-29	7.570 a	12,0	67,50	89,9	7,5	2,6
ABBR11-31	6.202 a	12,2	67,50	86,6	9,3	4,1
ABBR11-32	6.927 a	11,9	66,05	87,5	9,6	2,9
ABBR11-35	7.686 a	11,4	66,25	95,3	4,2	0,5
ABBR11-44	6.800 a	11,9	65,85	83,7	12,0	4,3
ABBR11-46	7.014 a	12,5	67,50	90,7	6,0	3,3
ABBR11-53	6.817 a	12,8	69,15	92,5	6,6	0,9
ABBR11-71	6.590 a	12,0	67,90	83,3	12,2	4,5
ABBR11-72	7.405 a	11,2	65,25	79,6	15,2	5,2
ABPR11-1	6.855 a	11,8	67,30	92,6	5,9	1,5
ABPR11-10	6.788 a	13,2	68,15	91,8	6,5	1,7
ABPR11-2	6.698 a	11,6	67,50	91,7	6,1	2,2
ABPR11-3	6.583 a	11,7	68,35	89,7	8,5	1,8
ABPR11-4	6.648 a	12,3	67,70	91,7	6,2	2,1
ABPR11-5	6.427 a	12,8	68,65	91,6	6,8	1,6
ABPR11-6	6.841 a	11,9	66,70	92,0	5,8	2,2
ABPR11-7	6.516 a	11,7	67,70	92,8	6,1	1,1
ABPR11-8	6.295 a	11,0	65,85	92,5	5,2	2,3
ABPR11-9	6.559 a	12,2	66,70	90,4	7,0	2,6
MN 743	6.251 a	12,2	69,55	92,4	5,9	1,7
BRS Cauê	6.224 a	11,0	67,90	94,8	4,1	1,1
MN 6021	5.977 a	10,7	68,65	92,1	6,1	1,8
BRS Elis	7.084 a	11,6	66,70	93,9	4,5	1,6
BRS Brau	6.734 a	12,0	68,75	96,1	3,0	0,9
MN 610	6.698 a	12,0	68,15	91,5	7,4	1,1
Média	6.736	11,9	67,48	90,6	7,1	2,3
C. V. (%)	8,2	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Dados médios de dias da emergência ao espigamento e maturação, altura de plantas e acamamento do ensaio VCU 2 ambev de cevada, Teixeira Soares, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Espigam. dias	Maturação dias	Altura cm	Acamam. %
ABBR11-12	100	140	73	0
ABBR11-13	99	139	79	0
ABBR11-28	95	139	77	0
ABBR11-29	94	138	85	0
ABBR11-31	98	140	80	0
ABBR11-32	94	137	77	0
ABBR11-35	94	136	73	0
ABBR11-44	91	131	87	0
ABBR11-46	98	138	75	0
ABBR11-53	91	132	77	0
ABBR11-71	95	138	82	0
ABBR11-72	93	140	81	0
ABPR11-1	90	133	83	0
ABPR11-10	91	130	84	0
ABPR11-2	90	130	81	0
ABPR11-3	92	132	77	0
ABPR11-4	93	136	80	5
ABPR11-5	91	133	82	0
ABPR11-6	98	137	67	0
ABPR11-7	98	135	74	0
ABPR11-8	99	138	76	0
ABPR11-9	100	138	67	0
MN 743	90	129	89	0
BRS Cauê	99	139	70	0
MN 6021	95	132	71	0
BRS Elis	98	140	77	0
BRS Brau	95	136	70	0
MN 610	90	130	85	0
Média	95	136	78	0

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 2 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013

Noemir Antoniazzi¹; Euclides Minella²; João Maria Nunes Hilario³

Objetivos

Avaliar características agronômicas e qualitativas das linhagens de cevada cervejeira desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa, visando selecionar materiais promissores para obtenção do registro e indicação para plantio em escala comercial.

Metodologia

O ensaio VCU 2 foi conduzido em 2 locais (Entre Rios época e Pinhão). O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 3 repetições. O ensaio foi composto por 23 genótipos de cevada, sendo uma cultivar e 22 linhagens. A semeadura foi realizada no dia 18 de junho de 2013 em Entre Rios e em 14 de julho em Pinhão, no sistema

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

plântio direto na palha em áreas cultivadas anteriormente com milho no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 4 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 280 sementes viáveis/m², previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 6 linhas da parcela, com 3,5 m de comprimento o que resultou em 3,57 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 350 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE em todos os locais. Ainda usou-se 50 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas 5 aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento, a segunda na elongação, a terceira no início de espigamento, a quarta 7 dias após a terceira (específica para giberela) e a última no enchimento de grãos. Foi utilizado também inseticida na fase perfilhamento para controle de pulgões e no espigamento para controle da lagarta da espiga.

Resultados

No inverno de 2013, tivemos excesso de umidade no solo, no período de implantação dos ensaios, proporcionando em alguns casos, dificuldades na germinação e estabelecimento inicial das plantas. Durante o perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem) durante o mês de agosto, com boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. O clima um tanto seco durante o perfilhamento, favoreceu a incidência de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando avaliação dos genótipos em teste. As geadas foram em número reduzido, porém severas, sem no entanto, provocar prejuízos à cevada. A ocorrência de chuvas mais intensas após o espigamento não provocaram prejuízos na qualidade da cevada, culminando com bons resultados qualitativos

Os resultados de rendimento de grãos dos cinco ensaios, são apresentados na Tabela 1. As maiores médias de produtividade foram registradas em Entre Rios época 1 e Murakami (próximo de 8.000 kg/ha), sendo que a maior produtividade individual (9.149 kg/ha), foi obtida na linhagem PFC 2007110. No entanto, o destaque na média geral foi a linhagem PFC 2008075 com 8.176 kg/ha. Os menores rendimentos foram registrados em Pinhão, mesmo assim, com uma média de 6.430 kg/ha. Na comparação das médias das três repetições com fungicida na parte aérea com aquela sem tratamento (Tabela 2), observou-se um acréscimo de aproximadamente 100% na média dos 4 ensaios, sendo que a maior resposta foi registrada em Murakami. Na Tabela 3 encontram-se os dados do teor de proteínas, onde todos os locais registraram valores médios abaixo de 12,0%, sendo que na média geral dos locais houve uma variação desde 8,3% na PFC 2007059 até 12,1% na PFC 2007072. Na Tabela 4 estão os dados de peso de mil sementes, sendo que os maiores valores foram registrados em Entre Rios época 2 com uma média de 47,1 gramas, com destaque para a PFC 2007110 que na média dos locais chegou a 51,3 gramas. Na classificação comercial classe 1 (Tabela 5), os melhores resultados foram obtidos na segunda época do ensaio de Entre Rios, onde a média chegou a 94,4%, onde a linhagem PFC 2007108 chegou a 97,1% de classe 1. Na Tabela 6, encontram-se os dados de peso do hectolitro, mostrando que os maiores valores foram obtidos na segunda época do ensaio de Entre Rios. Na média dos locais a linhagem PFC 2007059 chegou a 68,31 kg/hl. Nas Tabelas 7 a 9 encontram-se os dados da avaliação de doenças, realizada na primeira repetição sem aplicação de fungicida na parte aérea.

Conclusões

Avaliando-se os resultados agronômicos e de qualidade da cevada obtidos nos diversos locais, foram selecionadas como promissoras

as linhagens PFC PFC 2008004, PFC 2008012, PFC 2008014, PFC 2008049, PFC 2008058, PFC 2008065, PFC 2008067, PFC 2008072, PFC 2009049 e PFC 2009148, as quais foram enviadas ao laboratório da Agrária para análise de micromalteação.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso do hectolitro, teor de proteínas e classificação comercial do Ensaio de VCU 2 Embrapa de cevada 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	P.M.S. (g)	P H kg/hl	Proteínas %	Classificação (%)		
					CI 1	CI 2	CI 3
BRS Cauê – T	5.410 ab ⁽¹⁾	46,0	70,20	9,3	95,1	3,6	1,3
PFC 2009006	5.916 ab	50,0	71,45	9,5	94,3	4,2	1,5
PFC 2009014	5.651 ab	47,3	66,90	9,2	92,8	4,8	2,4
PFC 2009019	5.427 ab	45,3	70,00	9,7	93,1	5,1	1,8
PFC 2009036	5.430 ab	47,7	69,80	9,4	95,4	3,3	1,3
PFC 2009052	4.599 b	45,7	67,10	10,3	92,3	5,7	2,0
PFC 2009067	5.682 ab	47,7	69,35	9,0	92,2	5,7	2,1
PFC 2009108	5.399 ab	49,3	69,35	9,1	94,3	3,8	1,9
PFC 2009109	5.901 ab	42,7	67,10	9,5	87,4	5,5	7,1
PFC 2009112	5.516 ab	42,3	69,80	8,9	90,2	6,7	3,1
PFC 2009124	4.895 ab	51,0	70,00	9,6	93,9	4,4	1,7
PFC 2009142	5.503 ab	49,0	66,90	9,2	94,3	3,0	2,7
PFC 2009146	5.990 ab	44,3	66,90	9,2	93,8	4,0	2,2
PFC 2010003	5.109 ab	43,7	69,15	9,5	94,6	4,1	1,3
PFC 2010018	4.614 b	47,0	69,80	10,2	94,1	3,9	2,0
PFC 2010021	5.347 ab	46,7	71,65	9,8	93,7	4,5	1,8
PFC 2010022	5.662 ab	45,7	71,00	9,1	95,9	3,0	1,1
PFC 2010023	6.083 ab	46,3	71,65	9,1	96,0	2,6	1,4
PFC 2010025	4.587 b	46,0	70,20	9,8	93,5	4,7	1,8
PFC 2010058	5.056 ab	47,0	69,35	8,6	93,6	5,1	1,3
PFC 2010069	5.512 ab	47,3	67,50	9,3	95,8	2,8	1,4
PFC 2010092	5.413 ab	48,0	67,10	9,1	93,8	4,6	1,6
PFC 2010098	6.290 a	45,0	68,70	8,5	94,0	4,6	1,4
Média	5.435	46,6	69,17	9,3	93,7	4,3	2,0
C. V. (%)	9,1	-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios de dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas, acamamento e avaliação de doenças do Ensaio de VCU 2 Embrapa de cevada 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Espigam.	Matur.	Altura	Acam.	Oídio	Fer. Folha	Manchas
	dias	dias	cm	%	----- 0 a 9 ⁽¹⁾ -----		
BRS Cauê – T	89	135	58	0	7	4	3
PFC 2009006	82	135	71	0	0	4	4
PFC 2009014	93	137	66	0	2	2	4
PFC 2009019	77	135	67	0	0	2	4
PFC 2009036	89	137	71	0	5	2	4
PFC 2009052	95	138	67	0	2	2	3
PFC 2009067	85	135	66	0	0	3	3
PFC 2009108	86	132	59	0	0	4	3
PFC 2009109	87	134	61	0	2	4	3
PFC 2009112	84	133	70	0	0	3	2
PFC 2009124	89	136	69	0	7	5	2
PFC 2009142	83	136	67	0	7	2	3
PFC 2009146	91	136	68	0	3	1	4
PFC 2010003	83	135	70	0	2	0	3
PFC 2010018	81	134	84	0	2	2	2
PFC 2010021	83	133	82	0	3	2	3
PFC 2010022	87	135	66	0	6	4	3
PFC 2010023	87	134	65	0	6	0	4
PFC 2010025	78	132	84	0	0	3	4
PFC 2010058	85	132	72	0	3	3	2
PFC 2010069	86	135	73	0	4	3	3
PFC 2010092	87	136	70	0	0	7	3
PFC 2010098	87	135	65	0	6	4	3
Média	86	135	69	13	3	3	3

⁽¹⁾ Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Tabela 3. Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso do hectolitro, teor de proteínas e classificação comercial do Ensaio de VCU 2 Embrapa de cevada 2013. Pinhão. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Rendimento		P.M.S. (g)	P H kg/hl	Proteínas %	Classificação - (%)		
	(kg/ha)					CI 1	CI 2	CI 3
BRS Cauê – T	7.678	abc ⁽¹⁾	42,3	66,25	11,5	93,5	4,3	2,2
PFC 2009006	8.242	ab	45,3	66,90	11,2	94,5	3,9	1,6
PFC 2009014	7.942	abc	40,0	64,80	10,9	80,7	14,1	5,2
PFC 2009019	7.739	abc	42,0	60,05	12,0	90,7	7,1	2,2
PFC 2009036	7.785	abc	42,7	67,90	11,3	93,6	5,3	1,1
PFC 2009052	7.647	abc	44,7	66,90	11,9	91,6	5,9	2,5
PFC 2009067	8.398	a	45,0	66,05	10,7	91,3	6,7	2,0
PFC 2009108	7.185	abc	45,7	65,85	11,4	93,2	5,2	1,6
PFC 2009109	6.921	bc	41,0	65,05	11,6	79,8	14,4	5,8
PFC 2009112	6.912	bc	38,7	65,25	11,9	82,1	12,8	5,1
PFC 2009124	8.285	ab	45,3	68,15	11,3	88,1	9,5	2,4
PFC 2009142	8.381	a	45,0	66,50	11,3	91,9	5,9	2,2
PFC 2009146	6.765	c	36,7	63,40	10,9	85,8	10,6	3,6
PFC 2010003	7.283	abc	43,7	66,50	10,6	88,6	8,3	3,1
PFC 2010018	7.383	abc	44,7	66,50	11,5	93,6	4,9	1,5
PFC 2010021	7.101	abc	44,3	66,90	11,7	91,6	6,1	2,3
PFC 2010022	8.476	a	42,3	66,70	11,5	93,6	4,8	1,6
PFC 2010023	7.632	abc	42,0	67,10	11,7	91,8	6,1	2,1
PFC 2010025	7.099	abc	43,0	66,05	11,6	93,0	5,6	1,4
PFC 2010058	7.103	abc	39,3	64,20	11,0	82,4	13,5	4,1
PFC 2010069	8.230	ab	43,3	65,85	10,4	89,0	8,2	2,8
PFC 2010092	8.465	a	42,3	66,05	11,0	90,4	6,1	3,5
PFC 2010098	8.267	ab	39,7	65,25	10,8	92,3	5,8	1,9
Média	7.692		42,6	65,83	11,3	89,7	7,6	2,7
C. V. (%)	6,0		-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dados médios de dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas, acamamento e avaliação de doenças do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada 2013. Pinhão. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Espigam.	Altura	Acam.	Oídio	Geada	Manchas
	dias	cm	%	----- 0 a 9 ⁽¹⁾ -----		
BRS Cauê – T	81	72	0	3	2	0
PFC 2009006	77	76	0	0	1	0
PFC 2009014	85	73	0	0	2	0
PFC 2009019	75	71	0	0	2	0
PFC 2009036	83	70	0	0	2	0
PFC 2009052	85	74	0	0	0	0
PFC 2009067	81	72	0	0	3	0
PFC 2009108	78	69	0	0	2	0
PFC 2009109	81	75	0	1	2	0
PFC 2009112	76	89	0	0	1	0
PFC 2009124	86	78	0	0	1	0
PFC 2009142	84	77	0	0	1	0
PFC 2009146	86	77	0	0	1	0
PFC 2010003	77	70	0	0	1	0
PFC 2010018	81	71	0	0	2	0
PFC 2010021	81	69	0	0	3	0
PFC 2010022	80	67	0	0	2	0
PFC 2010023	80	70	0	0	2	0
PFC 2010025	74	92	0	1	1	0
PFC 2010058	81	77	0	0	1	0
PFC 2010069	82	81	0	0	2	0
PFC 2010092	77	77	0	0	3	0
PFC 2010098	78	67	0	0	1	0
Média	80	74	0	0	2	0

⁽¹⁾ Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 3 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013

Noemir Antoniazzi¹; Euclides Minella²; João Maria Nunes Hilario³

Objetivos

Avaliar características agronômicas e qualitativas das linhagens promissoras de cevada cervejeira desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa, comparando-as com as cultivares em cultivo, visando selecionar materiais promissores para obtenção do registro e indicação para plantio em escala comercial.

Metodologia

O ensaio VCU 3 foi conduzido em 4 locais: Entre Rios (época 1 e época 2), Murakami, Pinhão e Teixeira Soares. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 3 repetições. O ensaio foi com-

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

posto por 17 genótipos de cevada, sendo 4 cultivares e 13 linhagens. A semeadura foi realizada no período de 10 de junho a 05 de julho de 2013 e a primeira época em Entre Rios em 31 de maio de 2013, no sistema plantio direto na palha em áreas cultivadas anteriormente com milho no verão, em todos os locais. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 4 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 280 sementes viáveis/m², previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 6 linhas da parcela, com 3,5 m de comprimento o que resultou em 3,57 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação. A adubação utilizada no ensaio de Entre Rios foi de 400 kg/ha da fórmula 8-30-20 + FTE, acrescida de 67,5 kg/ha de nitrogênio em cobertura. Em Teixeira Soares usou-se 360 kg/ha da fórmula 09-25-24 + FTE acrescida de 50 kg/ha de nitrogênio em cobertura. Em Pinhão e Murakami foi utilizado 350 kg/ha da fórmula 8-30-20 + FTE e mais 55 kg/ha de nitrogênio em cobertura.

Para controle de doenças foram realizadas 5 aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento, a segunda na alongação, a terceira no início de espigamento, a quarta 7 dias após a terceira (específica para giberela) e a última no enchimento de grãos. Foi utilizado também inseticida na fase perfilhamento para controle de pulgões e no espigamento para controle da lagarta da espiga. A avaliação de doenças foi realizada em parcelas individuais, conduzidas especificamente para esta finalidade em Entre Rios e, não receberam nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

Resultados

No inverno de 2013, tivemos excesso de umidade no solo, no período de implantação dos ensaios, proporcionando em alguns casos, dificult-

dades na germinação e estabelecimento inicial das plantas. Durante o perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem) durante o mês de agosto, com boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. O clima um tanto seco durante o perfilhamento, favoreceu a incidência de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando avaliação dos genótipos em teste. As geadas foram em número reduzido, porém severas, sem no entanto, provocar prejuízos à cevada. A ocorrência de chuvas mais intensas após o espigamento não provocaram prejuízos na qualidade da cevada, culminando com bons resultados qualitativos.

Os resultados de rendimento de grãos dos cinco ensaios, são apresentados na Tabela 1. As maiores médias de produtividade foram registradas no ensaio de Pinhão com 8.482 kg/ha. Neste local a cultivar BRS Korbel ultrapassou 9.000 kg/ha, sendo que além desta as linhagens PFC 2007103, PFC 2008012, PFC 2008072 e PFC 2009049, superaram a cultivar BRS Brau. A cultivar BRS Korbel foi a mais produtiva na média geral atingindo 7.443 kg/ha. A menor produtividade média foi registrada em Entre Rios segunda época com 5.116 kg/ha. Na Tabela 2 encontram-se os dados do teor de proteínas, sendo que apenas no ensaio de Murakami foram registrados valores acima do limite máximo de 12,0%. Os menores teores foram obtidos na segunda época de Entre Rios, onde a linhagem PFC 2009148 obteve 8,5%. Na média geral dos locais houve uma variação desde um mínimo de 10,0% na MN 6021 até 11,1% na BRS Brau e PFC 2008065. Na Tabela 3 estão os dados de peso de mil sementes, sendo que os maiores valores foram registrados em Entre Rios, com peso médio superior a 44,0 gramas. Na média geral observou-se que nenhuma linhagem avaliada superou o peso de 46,2 gramas obtido na cultivar BRS Brau. Na classificação comercial classe 1 (Tabela 4), os melhores resultados foram obtidos em Entre Rios, onde a média superou 93,0%, sendo que nenhum material do ensaio superou a cultivar BRS Cauê na média dos locais. Por outro lado o menor valor foi registrado na BRS Korbel com 88,8%. Na Tabela 5, encontram-se os dados de peso hectolítrico, mostrando que

os maiores valores foram obtidos em Murakami, cuja média do ensaio ultrapassou 70,0 kg/hL. Na média dos locais nenhuma linhagem superou a linhagem PFC 2007103 que chegou a 69,52 kg/hL. Na Tabela 6 encontram-se os dados da avaliação de doenças, realizada em parcelas especiais conduzidas em Entre Rios, sem aplicação de fungicida na parte aérea.

Conclusões

Com base nos bons resultados agronômicos e de qualidade da cevada obtidos na linhagem PFC 2008075 nos diversos locais, a mesma foi registrada com o nome de BRS Korbel; a PFC 2007052, PFC 2008014, PFC 2008049, PFC 2008058, PFC 2008065, PFC 2008067, PFC 2008072, e PFC 2009148, foram mantidas em avaliação por mais um ano. As sementes destas linhagens foram enviadas à Agromalte para malteação piloto (250 kg de cevada). As linhagens PFC 2007103, PFC 2008004, PFC 2008012 e PFC 2009049 foram descartadas.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos em kg/ha do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Local					Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Pinhão	Murakami	Teixeira Soares	
BRS Brau – T	5.858 Cab ⁽¹⁾	4.246 Db	8.644 Aab	8.081 ABab	7.469 Ba	6.860
BRS Cauê – T	5.546 Bab	4.587 Bb	7.780 Ab	7.766 Aab	7.595 Aa	6.655
BRS Elis – T	5.574 Bab	5.365 Bab	8.003 Aab	8.296 Aab	7.600 Aa	6.968
PFC 2007052	5.979 Cab	5.020 Cab	8.457 ABab	8.639 Aa	7.485 Ba	7.116
PFC 2007103	5.594 Cab	4.759 Cab	8.875 Aab	8.233 ABab	7.330 Bab	6.958
PFC 2008004	5.498 Cab	4.759 Cab	8.871 Aab	8.209 ABab	7.637 Ba	6.995
PFC 2008012	5.441 Cab	4.907 Cab	8.748 Aab	7.963 Aab	6.822 Bab	6.776
PFC 2008014	5.813 Bab	5.459 Bab	8.495 Aab	7.486 Aab	7.602 Aa	6.971
PFC 2008049	5.638 Bab	5.165 Bab	7.743 Ab	7.436 Aab	6.802 Aab	6.557
PFC 2008058	6.007 CDab	4.995 Dab	8.754 Aab	7.710 ABab	6.872 BCab	6.867
PFC 2008065	5.512 Bcab	4.846 Cab	8.597 Aab	8.286 Aab	6.445 Bab	6.737
PFC 2008067	5.206 Cb	4.760 Cab	8.259 Aab	7.172 Bb	6.427 Bab	6.365
PFC 2008072	6.384 Bab	5.994 Ba	8.995 Aab	8.128 Aab	6.491 Bab	7.198
BRS Korbel	6.720 CDa	6.068 Da	9.160 Aa	8.107 ABab	7.160 BCab	7.443
PFC 2009049	6.512 CDab	5.464 Dab	8.730 Aab	8.116 ABab	7.090 BCab	7.182
PFC 2009148	5.877 CDab	5.360 Dab	8.161 Aab	7.313 ABab	6.595 BCab	6.661
MN 6021	5.419 Bab	5.213 Bab	7.920 Aab	7.844 Bab	6.056 Bb	6.491
Média	5.799	5.116	8.482	7.929	7.028	6.871
C. V. Local (%)						3,4
C. V. Genótipo (%)						6,9

⁽¹⁾ Letras maiúsculas, comparação entre locais e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios da percentagem de proteínas do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Local					Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Pinhão	Murakami	Teixeira Soares	
BRS Brau – T	10,2	9,5	11,3	12,7	11,8	11,1
BRS Cauê – T	9,6	9,0	11,7	9,8	11,8	10,4
BRS Elis – T	8,8	8,9	10,9	12,1	11,4	10,4
PFC 2007052	9,6	9,1	10,9	13,3	12,3	11,0
PFC 2007103	9,4	8,8	10,0	12,0	12,0	10,4
PFC 2008004	9,4	8,7	10,0	11,8	11,9	10,4
PFC 2008012	10,3	8,9	10,1	11,9	11,8	10,6
PFC 2008014	9,4	8,9	11,0	12,2	12,1	10,7
PFC 2008049	9,6	9,5	11,6	12,2	11,7	10,9
PFC 2008058	10,2	9,1	10,9	11,9	11,0	10,6
PFC 2008065	9,9	9,5	11,1	12,8	12,3	11,1
PFC 2008067	9,3	8,7	10,6	12,5	11,3	10,5
PFC 2008072	8,9	8,7	10,3	12,0	11,0	10,2
BRS Korbel	8,8	9,2	10,4	12,5	10,6	10,3
PFC 2009049	9,5	9,8	11,2	12,5	12,2	11,0
PFC 2009148	9,8	8,5	10,6	12,2	11,6	10,5
MN 6021	9,8	8,8	11,2	9,6	10,4	10,0
Média	9,6	9,0	10,8	12,0	11,6	10,6

Tabela 3. Dados médios do peso de mil sementes em gramas do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Local					Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Pinhão	Murakami	Teixeira Soares	
BRS Brau – T	44,8	43,7	46,3	45,3	47,0	45,6
BRS Cauê – T	44,3	43,3	43,7	43,7	44,0	43,8
BRS Elis – T	44,4	44,7	46,3	45,0	44,3	44,9
PFC 2007052	44,8	46,3	44,0	46,3	44,0	45,1
PFC 2007103	44,7	43,0	42,0	41,7	43,3	42,9
PFC 2008004	47,1	46,7	41,0	47,3	46,7	45,8
PFC 2008012	45,2	45,7	41,7	44,0	45,3	44,4
PFC 2008014	44,3	44,3	41,7	42,7	42,7	43,1
PFC 2008049	42,3	43,0	43,7	41,0	41,7	42,3
PFC 2008058	44,7	45,7	45,0	45,3	45,0	45,1
PFC 2008065	42,6	43,7	42,3	42,7	42,0	42,7
PFC 2008067	43,8	43,7	38,7	42,3	43,3	42,4
PFC 2008072	47,1	48,7	44,3	45,7	44,7	46,1
BRS Korbel	45,7	44,7	46,0	42,0	45,0	44,7
PFC 2009049	45,8	44,3	42,0	45,7	44,7	44,5
PFC 2009148	42,7	45,0	42,7	44,0	45,0	43,9
MN 6021	40,5	41,7	40,0	41,0	41,7	41,0
Média	44,4	44,6	43,0	43,9	44,1	44,0

Tabela 4. Dados médios da percentagem de grãos classe 1 do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Local					Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Pinhão	Murakami	Teixeira Soares	
BRS Brau – T	94,9	92,2	92,4	94,0	94,5	93,6
BRS Cauê – T	96,5	92,8	91,2	97,0	93,4	94,2
BRS Elis – T	95,0	95,7	92,4	91,2	94,6	93,8
PFC 2007052	94,0	94,3	90,5	91,0	89,3	91,8
PFC 2007103	95,4	94,2	90,8	91,8	92,9	93,0
PFC 2008004	94,7	94,7	83,3	89,2	89,4	90,3
PFC 2008012	95,5	95,7	91,5	93,3	93,7	93,9
PFC 2008014	95,7	95,1	85,4	93,2	91,3	92,1
PFC 2008049	95,0	91,6	91,2	90,2	90,3	91,7
PFC 2008058	94,5	91,3	91,4	89,9	91,4	91,7
PFC 2008065	94,5	93,5	95,2	90,5	92,2	93,2
PFC 2008067	92,3	94,4	89,5	90,2	91,1	91,5
PFC 2008072	93,3	94,0	86,0	87,4	93,2	90,8
BRS Korbel	92,6	91,8	89,5	80,6	90,0	88,9
PFC 2009049	94,6	90,2	90,9	91,6	92,6	92,0
PFC 2009148	91,9	93,9	88,1	88,8	93,5	91,2
MN 6021	86,2	90,7	90,5	89,8	93,4	90,1
Média	93,9	93,3	90,0	90,6	92,2	92,0

Tabela 5. Dados médios do peso hectolítrico em kg/hL do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Local					Média
	Entre Rios	Entre Rios	Pinhão	Murakami	Teixeira Soares	
	Ep. 1	Ep. 2				
BRS Brau – T	70,40	67,90	66,25	70,60	68,15	68,66
BRS Cauê – T	71,65	69,10	65,85	72,25	66,90	69,15
BRS Elis – T	70,40	65,80	63,30	69,55	66,70	67,15
PFC 2007052	68,35	69,10	64,60	70,80	68,15	68,20
PFC 2007103	71,20	69,10	66,50	71,65	69,15	69,52
PFC 2008004	70,00	68,50	63,30	71,20	67,30	68,06
PFC 2008012	69,55	65,30	66,70	70,00	68,15	67,94
PFC 2008014	69,15	67,30	64,40	68,95	68,15	67,59
PFC 2008049	70,60	68,95	65,85	70,40	66,25	68,41
PFC 2008058	69,35	68,10	62,95	69,80	66,90	67,42
PFC 2008065	70,80	69,10	65,85	70,60	68,15	68,90
PFC 2008067	68,95	65,40	66,25	70,00	68,65	67,85
PFC 2008072	70,60	70,00	64,40	70,80	68,15	68,79
BRS Korbel	69,15	69,10	63,30	67,50	64,60	66,73
PFC 2009049	71,00	69,30	65,05	70,00	67,30	68,53
PFC 2009148	69,80	66,20	63,30	70,60	66,90	67,36
MN 6021	67,90	68,70	65,05	69,40	67,50	67,71
Média	69,93	68,06	64,88	70,24	67,47	68,12

Tabela 6. Dados de avaliação de doenças do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Doença ⁽¹⁾	
	Oídio	Ferrugem da Folha
BRS Brau – T	7	3
BRS Cauê – T	7	5
BRS Elis – T	3	5
PFC 2007052	2	6
PFC 2007103	5	2
PFC 2008004	5	2
PFC 2008012	5	5
PFC 2008014	0	6
PFC 2008049	0	4
PFC 2008058	0	3
PFC 2008065	0	6
PFC 2008067	0	7
PFC 2008072	0	4
PFC 2008075	2	5
PFC 2009049	5	4
PFC 2009148	0	4
MN 6021	1	2
Média	2	4

⁽¹⁾ Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 3 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014

Noemir Antoniazzi¹; Euclides Minella²; João Maria Nunes Hilário³; Eduardo Stefani Pagliosa¹; Gabriel Bisinotto Pereira⁴

Objetivos

A evolução verificada na produção nacional de cevada pode ser atribuída a vários fatores, entre os quais o uso de cultivares mais competitivas e a adoção do plantio direto, são os mais importantes (MINELLA, 2001). Neste contexto, programas de melhoramento genético de cevada são fundamentais no desenvolvimento de cultivares comerciais com alto potencial de rendimento, elevada adaptação aos ambientes de cultivo, resistência as principais doenças e qualidade de malte, assegurando a competitividade dos genótipos no mercado.

Porém, para um maior conhecimento e seleção das linhagens promissoras se faz necessário a avaliação de suas características agronômicas em diferentes ambientes. Desta foram, o objetivo deste trabalho

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

é avaliar as características agronômicas e qualitativas das linhagens promissoras presentes no ensaio de validação de cultivo e uso de terceiro ano (VCU 3), de cevada cervejeira, desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa, comparando-as com as cultivares em cultivo, visando selecionar materiais promissores para obtenção do registro e indicação para plantio em escala comercial.

Material e Métodos

O ensaio de validação de cultivo e uso de terceiro ano (VCU 3) foi conduzido em 3 locais: Entre Rios (época 1 e 2), Murakami e Pinhão, totalizando quatro ensaios. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com três repetições. O ensaio foi composto por 20 genótipos de cevada, sendo cinco cultivares (testemunhas) e 15 linhagens. A semeadura foi realizada no período de 29 de maio a 21 de junho de 2014. Os ensaios foram implantados, em todos os locais e épocas, em sistema de plantio direto na palha, em áreas cultivadas anteriormente com milho, no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com seis linhas de quatro metros de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 280 sementes viáveis por metro quadrado, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as seis linhas da parcela, com 3,5 metros de comprimento o que resultou em 3,57 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo para uma recomendação adequada. A adubação utilizada no ensaio de Entre Rios foi de 400 kg/ha da fórmula 8-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE), acrescida de 67,5 kg/ha de nitrogênio em cobertura. Em Pinhão e Murakami foi utilizado 350 kg/ha da fórmula 8-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE) e 55 kg/ha de nitrogênio em cobertura.

Para controle de doenças foram realizadas cinco aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento; a segunda na elon-

gação; a terceira no início de espigamento; a quarta, sete dias após a terceira (específica para giberela); e a última no enchimento de grãos. Foi utilizado também inseticida na fase perfilhamento para controle de pulgões e no espigamento para controle da lagarta da espiga. A avaliação de doenças foi realizada em parcelas individuais, conduzidas especificamente para esta finalidade em Entre Rios e, não receberam nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

Foram avaliados os caracteres rendimento de grãos (kg/ha), percentagem de proteínas, massa de mil grãos (MMG), percentagem de grãos classe 1 (Cl. 1), massa do hectolitro (MH) e avaliação de doenças (oídio e manchas).

Resultados

No inverno de 2014, as condições climáticas foram variáveis afetando a produtividade final da cevada. Houve excesso de chuvas no momento que precedeu o plantio, porém, durante a fase de implantação dos ensaios, as condições climáticas foram favoráveis, permitindo uma boa germinação e estabelecimento inicial das plantas. Da mesma forma, na fase de perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram dentro da normalidade, resultando em boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos, resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. No entanto, o excesso de chuvas e elevada umidade do solo durante o espigamento e o calor excessivo na fase de enchimento de grãos diminuiu o potencial produtivo, pela diminuição do tamanho e massa dos grãos (GUARIENTI et al., 2005). Também se observaram condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como oídio e mancha em rede, além de giberela, o que foi controlado de forma preventiva, sem a interferência destas, na produtividade da cevada. As geadas foram em número reduzido e, de fraca intensidade, sem provocar prejuízos à cevada.

Os resultados de rendimento de grãos dos quatro ensaios são apresentados na Tabela 1. As maiores médias de produtividade foram registradas no ensaio do Murakami com 6.895 kg/ha. Por outro lado, a menor produtividade média foi registrada em Entre Rios primeira época com 6.241 kg/ha, porém não diferindo, na média, com os demais ambientes avaliados. Neste local apenas as cultivares BRS Korbel e ANAG 01 ultrapassaram 7.500 kg/ha, sendo que além desta as linhagens PFC 2008072, PFC 2009049 e PFC 2010022, superaram a cultivar BRS Brau (testemunha), porém não diferiram estatisticamente. A cultivar ANAG 01 foi a mais produtiva na média geral atingindo 7.254 kg/ha, sendo o único genótipo que ultrapassou os 7.000 kg/ha, na média de todos os ensaios. Este resultado indica elevada adaptação aos locais avaliados juntamente com alta estabilidade produtiva.

Na Tabela 2 encontram-se os dados do teor de proteínas, sendo que apenas no ensaio do Pinhão todos os genótipos apresentaram teores de proteína acima do limite máximo de 12,0%. Os elevados teores de proteína, observados no ensaio do Pinhão, podem ser explicados devido a temperatura média anual ser superior aos demais ambientes, somados com temperatura maiores na fase de enchimento de grãos. Os menores teores foram obtidos na primeira época de Entre Rios, onde a linhagem PFC 2009146 obteve 9,0%. Na média geral dos locais houve uma variação desde um mínimo de 11,0% para ANAG 01 até 12,1% para as linhagens PFC 2008014 e PFC 2009052.

Os maiores valores de massa de mil grãos foram registrados em Entre Rios, primeira época (Tabela 3), com massa média superior a 45,1 gramas. Na maneira geral observou-se que apenas a linhagem PFC 2009049 (45,9 gramas) superou a massa de 45,6 gramas obtido na cultivar BRS Korbel (testemunha). Na classificação comercial classe 1 (Tabela 4), novamente os melhores resultados foram obtidos em Entre Rios, primeira época, onde a média superou 93,8%, sendo que a linhagem PFC 2009036 apresentou a maior porcentagem de grãos classe 1, na média dos locais. Por outro lado, o menor valor foi registrado na BRS Korbel, com 81,0%. Na Tabela 5, encontram-se os dados de massa do hectolitro, mostrando que os maiores valores foram

obtidos no ensaio do Pinhão, cuja média foi de 66,15 kg/hL. Na média dos locais nenhuma linhagem superou a testemunha BRS Brau que apresentou 67,61 kg/hL. Na Tabela 6 encontram-se os dados da avaliação de doenças, realizada em parcelas especiais conduzidas em Entre Rios, sem aplicação de fungicida na parte aérea. A grande maioria dos genótipos avaliados, com exceção das testemunhas BRS Brau e BRS Cauê, apresentaram notas baixas para oídio e manchas, evidenciando alta resistência as principais doenças da cultura.

Conclusões

Com base nos bons resultados agronômicos e de qualidade da cevada obtidos na cultivar ANAG 01 nos diversos locais, a mesma pode ser considerada um genótipo promissor, com total condição de ser registrado como cultivar, devido sua elevada produtividade e bons caracteres agronômicos, lhe possibilitando alta competitividade com os demais cultivares comerciais.

Referências

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DEL DUCA, L. de J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, jul./set. 2005.

MINELLA, E. **Cevada cervejeira**: características e desempenho agronômico das cultivares indicadas para a Região Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 8 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 4). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci04.htm>. Acesso em: 2 abr. 2015.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos, em kg/ha, do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Local							Média	
	Entre Rios		Entre Rios		Murakami	Pinhão			
	Ep.1	Ep.2							
BRS Brau-T	5.673	c ⁽¹⁾	6.226	abc	7.205	abcd	6.269	a	6.343
BRS Cauê-T	6.116	abc	6.499	abc	6.795	bcde	5.756	a	6.292
BRS Elis-T	6.592	abc	6.765	abc	5.625	e	5.960	a	6.235
BRS Korbel-T	6.773	abc	6.235	abc	7.563	ab	5.803	a	6.594
MN 6021-T	6.081	bc	6.261	abc	6.379	cde	5.892	a	6.153
PFC 2008014	5.598	c	6.025	c	6.328	cde	5.491	a	5.861
PFC 2008049	5.895	bc	6.060	bc	6.489	cde	5.470	a	5.978
PFC 2008058	6.505	abc	6.408	abc	7.080	abcd	5.779	a	6.443
PFC 2008067	5.914	bc	5.957	c	6.833	abcde	5.186	a	5.972
PFC 2008072	6.531	abc	6.299	abc	7.462	abc	5.286	a	6.394
PFC 2009019	6.235	abc	6.824	abc	6.744	bcde	5.847	a	6.413
PFC 2009036	6.396	abc	6.488	abc	7.178	abcd	5.814	a	6.469
PFC 2009049	6.361	abc	6.692	abc	7.437	abcd	5.861	a	6.588
PFC 2009052	5.544	c	6.227	abc	6.739	bcde	5.584	a	6.023
PFC 2009142	5.874	bc	6.516	abc	7.076	abcd	5.955	a	6.355
PFC 2009146	5.848	bc	6.061	bc	6.360	cde	5.338	a	5.902
PFC 2010003	6.369	abc	6.163	bc	6.376	cde	5.042	a	5.988
PFC 2010022	6.295	abc	7.407	ab	7.358	abcd	6.350	a	6.853
PFC 2010098	6.942	ab	6.870	abc	7.001	abcd	6.056	a	6.717
ANAG 01	7.268	a	7.538	a	7.879	a	6.331	a	7.254
Média	6.241	A	6.476	A	6.895	A	5.753	A	6.341
C. V. (%)									7,6

⁽¹⁾ Letras maiúsculas, comparação entre locais e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios da percentagem de proteínas do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Local				Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Murakami	Pinhão	
BRS Brau-T	9,2	11,9	11,0	13,4	11,4
BRS Cauê-T	10,3	11,8	10,9	13,2	11,6
BRS Elis-T	9,4	11,4	10,2	13,1	11,0
BRS Korbel-T	9,3	11,8	10,1	13,0	11,1
MN 6021-T	10,0	11,7	10,6	14,1	11,6
PFC 2008014	9,7	11,9	13,0	13,7	12,1
PFC 2008049	9,4	12,0	10,1	13,6	11,3
PFC 2008058	9,3	11,7	9,0	13,2	10,8
PFC 2008067	9,3	12,1	10,8	14,5	11,7
PFC 2008072	9,6	11,5	10,0	13,4	11,1
PFC 2009019	11,0	12,1	10,7	13,8	11,9
PFC 2009036	10,0	11,5	10,8	14,1	11,6
PFC 2009049	9,3	11,7	11,2	14,3	11,6
PFC 2009052	10,3	12,4	11,1	14,6	12,1
PFC 2009142	9,3	12,3	10,9	13,5	11,5
PFC 2009146	9,0	12,3	10,8	14,7	11,7
PFC 2010003	9,9	12,4	10,6	13,5	11,6
PFC 2010022	9,3	11,0	11,6	14,0	11,5
PFC 2010098	9,6	11,3	10,2	13,2	11,1
ANAG 01	9,4	11,0	10,5	13,0	11,0
Média	9,6	11,8	10,7	13,7	11,5

Tabela 3. Dados médios da massa de mil grãos (MMG), em gramas, do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Local				Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Murakami	Pinhão	
BRS Brau-T	53,0	44,0	41,3	42,7	45,3
BRS Cauê-T	46,3	43,0	42,7	43,7	43,9
BRS Elis-T	45,0	45,3	39,3	41,7	42,8
BRS Korbel-T	46,3	45,7	42,3	48,0	45,6
MN 6021-T	40,7	41,3	35,0	39,0	39,0
PFC 2008014	43,3	42,0	38,7	37,7	40,4
PFC 2008049	43,7	42,7	39,7	40,3	41,6
PFC 2008058	45,7	44,7	39,3	43,0	43,2
PFC 2008067	43,3	43,3	40,0	36,7	40,8
PFC 2008072	47,3	47,3	42,0	45,7	45,6
PFC 2009019	45,3	45,0	40,3	41,3	43,0
PFC 2009036	46,3	45,0	44,3	43,0	44,7
PFC 2009049	48,3	45,7	46,3	43,3	45,9
PFC 2009052	46,3	44,0	42,0	43,0	43,8
PFC 2009142	47,7	44,7	42,3	43,3	44,5
PFC 2009146	40,7	40,7	37,3	39,7	39,6
PFC 2010003	42,0	43,0	39,7	40,7	41,3
PFC 2010022	45,3	43,3	41,7	41,3	42,9
PFC 2010098	41,7	41,0	38,0	39,0	39,9
ANAG 01	44,7	46,3	41,7	44,0	44,2
Média	45,1	43,9	40,7	41,9	42,9

Tabela 4. Dados médios da percentagem de grãos classe 1 (CL1) do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Local				Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Murakami	Pinhão	
BRS Brau-T	95,1	90,5	94,1	81,5	90,3
BRS Cauê-T	93,6	93,0	95,6	81,9	91,0
BRS Elis-T	93,2	90,9	95,4	79,5	89,8
BRS Korbel-T	92,8	85,7	65,7	79,9	81,0
MN 6021-T	91,1	90,7	95,6	68,3	86,4
PFC 2008014	95,8	90,3	84,2	72,4	85,7
PFC 2008049	95,4	93,3	88,3	78,0	88,8
PFC 2008058	93,7	89,1	84,6	76,2	85,9
PFC 2008067	92,8	92,6	96,7	82,0	91,0
PFC 2008072	90,9	88,1	94,3	74,9	87,1
PFC 2009019	94,0	93,8	92,4	85,2	91,4
PFC 2009036	95,2	92,7	96,3	82,0	91,6
PFC 2009049	96,8	94,6	97,5	83,3	93,1
PFC 2009052	93,6	90,5	96,6	83,0	90,9
PFC 2009142	96,5	89,2	83,8	81,4	87,7
PFC 2009146	92,2	88,9	95,7	74,9	87,9
PFC 2010003	91,6	83,2	93,6	75,1	85,9
PFC 2010022	94,8	94,3	95,4	79,2	90,9
PFC 2010098	92,2	90,3	88,0	78,4	87,2
ANAG 01	94,9	90,6	92,0	78,2	88,9
Média	93,8	90,6	91,3	78,8	88,6

Tabela 5. Dados médios da massa do hectolitro (MH), em kg/hL, do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2014. Fapa, Entre Rios,- Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Local				Média
	Entre Rios Ep. 1	Entre Rios Ep. 2	Murakami	Pinhão	
BRS Brau-T	69,80	65,65	67,90	67,10	67,61
BRS Cauê-T	67,70	64,40	66,70	67,50	66,58
BRS Elis-T	64,20	64,80	62,25	66,25	64,38
BRS Korbel-T	63,80	61,60	66,70	64,20	64,08
MN 6021-T	64,20	66,25	64,80	63,30	64,64
PFC 2008014	65,25	62,65	63,30	66,05	64,31
PFC 2008049	66,90	66,50	66,70	66,85	66,74
PFC 2008058	62,75	60,30	60,30	63,80	61,79
PFC 2008067	67,50	65,45	67,30	67,10	66,84
PFC 2008072	65,05	65,00	66,90	65,85	65,70
PFC 2009019	67,50	65,85	65,05	66,05	66,11
PFC 2009036	47,10	65,85	69,15	67,50	62,40
PFC 2009049	66,05	64,20	68,65	66,25	66,29
PFC 2009052	67,70	66,70	66,50	66,90	66,95
PFC 2009142	66,90	64,00	65,25	66,50	65,66
PFC 2009146	63,80	64,60	66,25	66,05	65,18
PFC 2010003	66,70	63,15	66,25	67,10	65,80
PFC 2010022	68,85	67,10	66,90	67,30	67,54
PFC 2010098	65,65	65,05	62,95	65,45	64,78
ANAG 01	66,25	64,60	67,50	65,85	66,05
Média	65,18	64,69	65,87	66,15	65,47

Tabela 6. Dados de avaliação de doenças do Ensaio de VCU 3 Embrapa de cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Nota de doença	
	Oídio	Manchas
BRS Brau-T	7 ⁽¹⁾	0
BRS Cauê-T	6	0
BRS Elis-T	3	3
BRS Korbel-T	0	0
MN 6021-T	0	2
PFC 2008014	1	0
PFC 2008049	0	0
PFC 2008058	0	0
PFC 2008067	0	2
PFC 2008072	0	0
PFC 2009019	0	2
PFC 2009036	0	0
PFC 2009049	0	2
PFC 2009052	0	4
PFC 2009142	0	0
PFC 2009146	0	0
PFC 2010003	0	0
PFC 2010022	0	0
PFC 2010098	0	0
ANAG 01	0	0

⁽¹⁾ Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = Altamente suscetível.

Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) 2 Embrapa de Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014

Noemir Antoniazzi¹; Eduardo Stefani Pagliosa¹; Euclides Minella²; João Maria Nunes Hilário³; Gabriel Bisonotto Pereira⁴

Objetivos

A evolução verificada na produção nacional de cevada pode ser atribuída a vários fatores, entre os quais o uso de cultivares mais competitivas e a adoção do plantio direto, são os mais importantes (MINELLA, 2001). Neste contexto, programas de melhoramento genético de cevada são fundamentais no desenvolvimento de cultivares comerciais com alto potencial de rendimento, elevada adaptação aos ambientes de cultivo, resistência as principais doenças e qualidade de malte, assegurando a competitividade dos genótipos no mercado.

Porém, para um maior conhecimento e seleção das linhagens promissoras se faz necessário a avaliação de suas características agrônômicas em diferentes ambientes. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar as características agrônômicas das linhagens promissoras

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

presentes no ensaio de validação de cultivo e uso de segundo ano (VCU 2), de cevada cervejeira, desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa, comparando-as com as cultivares em cultivo, visando selecionar materiais promissores para obtenção do registro e indicação para plantio em escala comercial.

Material e Métodos

O ensaio de validação de cultivo e uso de segundo ano (VCU 2) foi conduzido em Entre Rios em duas épocas de plantio (30/05/2014 e 21/06/2014), totalizando dois ensaios. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com três repetições. O ensaio foi composto por 21 genótipos de cevada, sendo uma cultivar testemunha (BRS Brau) e 20 linhagens (PFC 2011010, PFC 2011012, PFC 2011020, PFC 2011025, PFC 2011036, PFC 2011039, PFC 2011041, PFC 2011042, PFC 2011049, PFC 2011050, PFC 2011057, PFC 2011066, PFC 2011067, PFC 2011068, PFC 2011076, PFC 2011078, PFC 2011083, PFC 2011140, PFC 2011144 e PFC 2011153). Os ensaios foram implantados, em todos os locais e épocas, em sistema de plantio direto na palha, em áreas cultivadas anteriormente com milho, no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com seis linhas de quatro metros de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 280 sementes viáveis/m², previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as seis linhas da parcela, com 3,5 metros de comprimento o que resultou em 3,57 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo para uma recomendação adequada. A adubação utilizada no ensaio de Entre Rios foi de 400 kg/ha da fórmula 8-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE), acrescida de 67,5 kg/ha de nitrogênio em cobertura. Em Pinhão e Murakami foi utilizado 350 kg/ha da fórmula 8-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE) e 55 kg/ha de nitrogênio em cobertura.

Para controle de doenças foram realizadas cinco aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento; a segunda na elongação; a terceira no início de espigamento; a quarta, sete dias após a terceira (específica para giberela); e a última no enchimento de grãos. Foi utilizado também inseticida na fase perfilhamento para controle de pulgões e no espigamento para controle da lagarta da espiga. A avaliação de doenças foi realizada em parcelas individuais, conduzidas especificamente para esta finalidade em Entre Rios e, não receberam nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

Foram avaliados os caracteres rendimento de grãos (kg/ha), massa de mil grãos (MMG), massa do hectolitro (MH), teor de proteínas, classificação comercial, dias para o espigamento e estatura de planta.

Resultados

No inverno de 2014, as condições climáticas foram variáveis afetando a produtividade final da cevada. Houve excesso de chuvas no momento que precedeu o plantio, porém, durante a fase de implantação dos ensaios, as condições climáticas foram favoráveis, permitindo uma boa germinação e estabelecimento inicial das plantas. Da mesma forma, na fase de perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram dentro da normalidade, resultando em boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos, resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. No entanto, o excesso de chuvas e elevada umidade do solo durante o espigamento e o calor excessivo na fase de enchimento de grãos diminuiu o potencial produtivo, pela diminuição do tamanho e massa dos grãos (GUARIENTI et al., 2005). Também se observaram condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como oídio e mancha em rede, além de giberela, o que foi controlado de forma preventiva, sem

a interferência destas, na produtividade da cevada. As geadas foram em número reduzido e, de fraca intensidade, sem provocar prejuízos à cevada.

Os resultados de rendimento de grãos dos quatro ensaios são apresentados na Tabela 1. Não foi possível observar diferença estatística entre as médias gerais do rendimento de grãos nas duas épocas de plantio avaliadas. Entretanto, observa-se interação significativa entre genótipos e época de plantio, evidenciando que algumas linhagens (PFC 2011010, PFC 2011012 e PFC 2011042) apresentaram comportamento diferencial em função da época de plantio. Desta forma, fica evidente que o potencial de produtividade de grãos, das diversas culturas, pode ser maximizado pela escolha adequada da época de semeadura (SILVA et al., 2011). Destacarem-se, por apresentar rendimento de grãos elevados, em comparação com os demais genótipos, tanto na primeira quanto na segunda época, as linhagens PFC 2011020 e PFC 2011049. Este resultado indica que estas linhagens possuem elevada adaptação às épocas avaliadas juntamente com alta estabilidade produtiva.

Os maiores valores de massa de mil grãos foram registrados na primeira época (Tabela 1), com massa média superior a 44,8 gramas. Na maneira geral observou-se que várias linhagens apresentaram médias de massa de mil grãos superiores a obtida na cultivar BRS Brau (testemunha), tanto na primeira quanto na segunda época de plantio. Destacam-se, principalmente as linhagens PFC 2011041 e PFC 2011083 com médias acima de 53 g e 47 gramas, para primeira e segunda época, respectivamente. Na Tabela 1 encontram-se também os dados do teor de proteínas, sendo que os menores teores foram obtidos na primeira época de plantio. Observa-se que todos os genótipos avaliados apresentaram teores de proteína abaixo do teor limite de 12,9%, tanto na primeira quanto na segunda época de plantio. Apenas a linhagem PFC 2011083 apresentou teor de proteínas (12,6%) perto do teor limite, na segunda época de plantio.

Os dados de massa do hectolitro (Tabela 2) mostram valores médios similares entre as diferentes épocas de plantio (66,04 kg/hL e 66,06 kg/hL, respectivamente para primeira e segunda época). Em valores absolutos, na primeira época, observou-se que apenas as linhagens PFC 2011057 (69,15 kg/hL) e PFC 2011066 (68,65 kg/hL) apresentaram médias de massa do hectolitro superiores ao da testemunha (67,90 kg/hL). Por outro lado, na segunda época, a grande maioria das linhagens apresentaram médias de massa do hectolitro superiores ao da testemunha (65,45 kg/hL).

Para classificação comercial classe 1 (Tabela 2), os melhores resultados foram obtidos na primeira época, onde a média foi de 94,7%, sendo que houve grande variação entre época, para o mesmo genótipo, evidenciando que a época de plantio pode influenciar na classificação comercial. A linhagem PFC 2011041 apresentou a maior porcentagem de grãos com classificação comercial classe 1 tanto na primeira (98,5%) quanto na segunda época (97,1%).

Os maiores valores de dias da emergência ao espigamento foram observados na primeira época (Tabela 2), com 86 dias, na média. De maneira geral, observou-se que todos os genótipos avaliados apresentaram redução de ciclo na segunda época, em comparação com a primeira, evidenciando que a época de plantio influencia no ciclo da cultura da cevada. Entretanto, os dados de estatura de planta (Tabela 2) mostram valores médios similares entre as diferentes épocas de plantio (71,8 cm e 72,0 cm, respectivamente para primeira e segunda época). Tanto na primeira quanto na segunda época observa-se variabilidade genética, para esta característica, entre os genótipos avaliados, sendo que na primeira época a estatura variou de 61,7 cm (PFC 2011153) até 89,7 cm (PFC 2011025). Da mesma forma, na segunda época a estatura variou de 61,3 cm (PFC 2011066) até 89,3 cm (PFC 2011025).

Conclusões

Com base nos bons resultados agronômicos e de qualidade da cevada obtidos nas linhagens PFC 2011020 e PFC 2011049, nas diferentes épocas de plantio, as mesmas podem ser consideradas genótipos promissores, com total condição de ser registrado como cultivar, devido sua elevada produtividade e bons caracteres agronômicos, lhe possibilitando alta competitividade com as demais cultivares comerciais.

Referências

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DEL DUCA, L. de J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, jul./set. 2005.

MINELLA, E. **Cevada cervejeira**: características e desempenho agronômico das cultivares indicadas para a Região Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 8 p. html (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 4). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci04.htm>. Acesso em: 2 abr. 2015.

SILVA, R. R.; BENIN, G.; SILVA, G. O. da; MARCHIORO, V. S.; ALMEIDA, J. L. de; MATEI, G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura, no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 11, p. 1439-1447, nov. 2011.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos, massa de mil grãos (MMG), massa do hectolitro (MH) e teor de proteínas do Ensaio de VCU 2 Embrapa, de cevada, em duas épocas de plantio (30/05/2014 e 21/06/2014). Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	kg/ha				MMG (g)		Proteínas (%)	
	30/05		21/06		30/05	21/06	30/05	21/06
BRS Brau-T	6.872	Aabc ⁽¹⁾	6.587	Abcdefg	48,7	42,3	11,0	11,4
PFC 2011010	5.435	Bh	6.353	Acdefgh	51,0	48,0	10,9	11,7
PFC 2011012	6.037	Bdefgh	6.915	Aabcd	47,7	33,7	10,2	11,5
PFC 2011020	7.127	Aa	7.348	Aa	50,7	47,0	10,1	11,5
PFC 2011025	6.204	Acdefg	6.497	Acdefg	52,3	45,3	10,6	12,0
PFC 2011036	6.084	Adefgh	6.271	Adefgh	52,0	48,3	10,6	11,6
PFC 2011039	6.855	Aabc	6.729	Aabcde	50,0	45,0	10,1	11,1
PFC 2011041	6.251	Acde	6.890	Aabcd	53,0	47,3	10,2	11,0
PFC 2011042	6.200	Bcdefg	7.000	Aabc	48,7	47,0	10,8	11,6
PFC 2011049	6.939	Aab	7.228	Aab	48,7	47,0	10,0	11,1
PFC 2011050	6.440	Abcd	7.011	Aabc	46,7	44,0	10,7	11,8
PFC 2011057	5.572	Afgh	6.001	Afghi	46,7	40,7	10,8	12,3
PFC 2011066	6.583	Aabcd	6.657	Abcdef	52,0	46,7	11,2	11,2
PFC 2011067	6.713	Aabcd	6.432	Acdefgh	51,0	46,0	11,1	11,7
PFC 2011068	6.249	Acdef	5.792	Ahi	50,0	42,7	10,9	12,0
PFC 2011076	5.761	Aefgh	5.813	Ahi	49,3	46,7	10,8	12,6
PFC 2011078	6.603	Aabcd	6.160	Aefghi	47,7	45,7	10,6	11,8
PFC 2011083	6.230	Acdefg	5.562	Ai	53,3	47,7	11,6	12,6
PFC 2011140	6.324	Abcde	5.960	Aghi	44,7	42,3	10,2	11,8
PFC 2011144	5.497	Ah	5.515	Ai	47,7	44,0	10,5	12,0
PFC 2011153	5.569	Agh	5.981	Afghi	46,0	43,3	11,0	11,9
Média	6.264 A		6.414 A		49,4	44,8	10,6	11,7
C.V. (%)	6,72							

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Dados médios de massa do hectolitro (MH), porcentagem de grãos com classificação comercial 1 (Cl. 1), dias de espigamento e estatura de planta do Ensaio de VCU 2 Embrapa, de cevada, em duas épocas de plantio (30/05/2014 e 21/06/2014). Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	MH (kg/hL)		Cl. 1 (%)		Espigamento		Estatura (cm)	
	30/05	21/06	30/05	21/06	(dias)		30/05	21/06
					30/05	21/06		
BRS Brau-T	67,90	65,45	94,1	88,7	89	77	72,7	65,0
PFC 2011010	66,70	68,35	94,6	96,7	86	70	80,0	78,7
PFC 2011012	62,25	67,10	95,4	91,9	84	74	77,7	85,0
PFC 2011020	66,70	66,25	95,7	92,6	83	71	68,0	79,7
PFC 2011025	64,80	64,60	95,6	92,7	80	71	89,7	89,3
PFC 2011036	64,60	64,60	97,6	95,5	83	72	79,3	74,0
PFC 2011039	66,70	65,85	88,3	94,7	85	74	72,7	73,7
PFC 2011041	64,80	65,05	98,5	97,1	78	70	84,3	80,0
PFC 2011042	67,30	66,70	96,7	96,6	81	70	78,0	78,3
PFC 2011049	66,90	66,25	94,3	95,4	86	76	72,7	67,3
PFC 2011050	65,05	64,80	97,4	95,5	86	77	70,0	73,0
PFC 2011057	69,15	68,65	96,3	92,8	87	79	68,0	69,0
PFC 2011066	68,65	66,70	97,5	94,9	85	74	66,0	61,3
PFC 2011067	66,50	67,10	96,6	90,7	87	80	64,0	62,3
PFC 2011068	65,25	64,20	93,8	92,9	89	77	75,0	71,3
PFC 2011076	66,25	67,10	95,7	93,5	91	78	67,3	69,7
PFC 2011078	66,25	67,10	93,6	89,5	92	79	63,3	69,0
PFC 2011083	66,90	65,45	95,4	91,1	86	76	66,3	66,0
PFC 2011140	62,95	63,80	88,0	83,2	93	83	63,7	61,7
PFC 2011144	67,50	66,25	92,0	92,7	87	79	67,3	71,3
PFC 2011153	66,25	65,85	91,2	91,6	87	79	61,7	67,0
Média	66,04	66,06	94,7	92,9	86	76	71,8	72,0

Coleção Diferencial de Ferrugem da Folha em Cevada, Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR – Safras 2006 a 2013

Noemir Antoniazzi¹; Euclides Minella²; João Maria Nunes Hilário³; Ana Paula Antoniazzi⁴

Objetivos

Identificar os genes de resistência e as raças predominantes para ferrugem da folha em cevada na região de Guarapuava, com vistas a fornecer subsídios ao melhoramento genético.

Metodologia

A coleção foi conduzida na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), localizada em Entre Rios município de Guarapuava,

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia da Uri, Estagiária da Fapa, Guarapuava, PR.

PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico. Cada parcela foi constituída de 2 linhas de 2,0 m de comprimento espaçadas 0,20 m entre si. A semeadura foi realizada manualmente no final de junho, em área cultivada anteriormente com soja no verão. A adubação de manutenção e de cobertura utilizada foi indicada pela análise de solo. Para controlar o Oídio sem interferir na evolução da ferrugem da folha, foram realizadas duas aplicações do fungicida Fempropimorph na dose de 225 g i.a./ha.

Resultados

Os seis anos foram extremamente favoráveis para o aparecimento e desenvolvimento da Ferrugem da Folha, o que possibilitou uma avaliação criteriosa, permitindo a identificação dos genes de resistência presentes nos genótipos testados e, conseqüentemente as raças predominantes.

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1. A cultivar BRS 195 apresentou reação de suscetibilidade nos sete anos de avaliação. Por outro lado, os genótipos HS 584, Triumph, Cebada Capa e Egypt 4 mantiveram a reação de resistência nos 7 anos, demonstrando que os genes Rph 16, Rph 12, Pa7 e Pa8, são responsáveis pela manifestação de resistência às raças de ferrugem da folha em cevada na região de Guarapuava. O genótipo PI 584760 14 apresentou reação de suscetibilidade em 2006 e de resistência nos 6 anos subsequentes e a cultivar Bowman teve comportamento inverso, ou seja, reação de resistência em 2006 e de suscetibilidade nos anos subsequentes. Os resultados obtidos ao longo dos anos indicam haver a presença de raças itinerantes na região.

Conclusões

Os resultados obtidos ao longo dos anos de avaliação, servem de orientação aos melhoristas na busca de linhagens tolerantes ao patógeno.

Tabela 1. Notas de incidência e reação à Ferrugem da Folha da coleção diferencial de cevada, Safras 2006 a 2013. Fapa, Entre Rios, Guapuva, PR, 2012.

Genótipo	Cruzamento/origem	Gene	Ano de avaliação							
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Bowman	ND2685/ND1156//Hector	Parent	2 ⁽¹⁾ MR ⁽²⁾	7 AS	7 AS	5 S	5 S	5S	5S	5S
I98-351-2-2	Bowman*6/Sudan	Rph1.a	5 MS	5 S	6 AS	6 S	5 S	5S	5S	6S
I95-266-1	Bowman*3/Peruvian	Rph2.b	7 S	6 S	6 AS	5 S	4 S	5S	5S	6S
I98-372-3-1	Bowman*11//CI3410/3.2 uz als	Rph3.c	8 S	7 S	5 S	3 MS	3 MS	2MR	3 MS	2 MR
I98-352-8-1	Gull/6*Bowman	Rph4.d	5 S	6 S	6 S	5 S	4 S	6S	5S	5S
I98-375-9-1	Magnif/8*Bowman	Rph5.e	5 S	6 S	7 AS	5 S	6 S	6S	5S	6S
I98-377 -2-1	Bowman*8/Bollvia	Rph6.f Rph5	5 S	6 S	6 AS	5 S	3 S	6S	4S	6S
I93-21-1	Bowman*8/3/7771//Ceb Capalmt81995	Rph7.g	4 S	5 S	4 MS	3 S	2 MR	3MS	2MR	2MR
I98-380-2-2	Bowman*8/Egypt 4	Rph8.h	5 S	5 S	4 MR	3 MR	2 MR	6S	4S	6S
I98-381-5-2	Bowman*8/Hor2596	Rph9.i	5 S	6 S	6 AS	3 MR	4 S	6S	5S	6S
BRS 195	Defra/BR 2		8 S	8 AS	6 AS	4 S	7 AS	8AS	7AS	7AS
I98-354-1-1	Clipper BC8/6*Bowman	Rph10.o	5 S	5 S	6 S	5 S	3 MS	6S	5S	6S
I98-355-6-1	Bowman*6/Clipper BC67	Rph11.p	5 S	7 S	6 S	5 S	1 MR	6S	5S	5S
I98-382-7 -1	Bowman*8/Triumph	Rph9.z, Rph12	6 S	8 S	7 AS	5 S	5 S	6S	5S	5S
I98-383-4-1	Bowman*7/PI531849	Rph13.x	5 S	7 S	6 AS	6 S	3 MR	6S	5S	6S
I98-384-2-1	Bowman*5/PI584760	Rph14.ab	4 S	3 MS	4 MR	2 R	3 MR	5MS	4MS	4MS
I98-385-1-1	PI35544 7/8*Bowman	Rph15.ad	5 S	6 MS	6 MS	5 Ms	2 R	5MS	4MS	4MS
I98-356-12-2	Batnal6*Bowman	Rph2.j	5 S	7 S	7 S	5 S	6 S	7S	6S	6S

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Cruzamento/origem	Gene	Ano de avaliação							
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
I97-581-4-9	Bowman*8/Reka 1	Rph2.t	5 S	7 S	5 S	5 S	4 MS	8S	6S	6S
Sudan	-	Pa	3 MS	5 S	1 R	3 MR	3 MR	2R	1R	1R
Peruvian	-	Pa2	2 MR	1 R	1 R	2 MR	1 R	1R	1R	1R
BRS 195	Defra/BR 2		8 S	8 AS	8 AS	5 S	8 AS	8AS	7AS	7AS
Estate	-	Pa3	5 MS	5 MS	8 AS	5 S	2 MR	5S	4S	5S
Gold	-	Pa4	5 S	5 MS	4 MS	5 S	3 S	5MS	4MS	5S
Magnif 102	-	Pa5	5 S	3 MS	4 S	4 MS	3 MS	6S	5S	5S
Bolivia (Old)	-	Pa6 + Pa2	3 MS	5 MS	6 AS	4 MS	1 R	6S	5S	6S
Bolivia (New)	-	Pa6	4 S	7 S	6 S	4 MS	1 MR	6S	5S	4S
Cebada Capa	-	Pa7	2 R	1 R	2 R	2 R	1 R	1R	1R	1R
Egypt 4	-	Pa8	2 R	2 R	2 R	2 R	1 R	1R	1R	1R
Hor 2596	-		3 MR	3 MS	6 AS	1 R	2 MR	1R	1R	1R
Clipper BC 8	-	Rph 10	5 S	5 S	7 AS	1 R	2 MS	6S	5S	6S
Clipper BC 67	-	Rph 11	5 S	5 MS	6 AS	2 R	2 MS	6S	6S	3R
Triumph	-	Rph 12	1 R	1 R	2 R	2 R	2 R	0	0	0
PI 531849	-	Rph 13	7 S	7 S	7 AS	0	2 R	2R	2R	2R
BRS 195	Defra/BR 2		7 S	8 S	8 AS	5 S	7 AS	8AS	7AS	7AS
PI 584760 14	-	Rph 14	5 S	2 R	3 R	1 R	0	0	0	0
I 95-282-2	-	Rph 15	6 S	5 MS	7 MS	3 MR	2 R	3MR	3MR	2MR
HS 584	-	Rph 16	1 R	1 R	2 R	0	0	2R	2R	1R

(1) Escala de 0 a 9, sendo 0 = Sem incidência e 9 = 100% de incidência.

(2) MR = Moderadamente resistente, MS = Moderadamente suscetível, S = Suscetível e AS = Altamente suscetível.

Reação a Oídio em Linhagens de Cevada da Embrapa Trigo, Safra 2014

Leila Maria Costamilan¹; Euclides Minella¹

Objetivos

Oídio de cevada, causado por *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, é uma das principais doenças da cultura, sendo registrados danos de até 28% no rendimento de grãos (REIS et al., 2002). Alta severidade da doença foi registrada nas safras 2011 e 2012 no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e principalmente na região sul do Paraná (MINELLA et al., 2013; NOVATZKI, 2013).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a reação ao oídio de genótipos de cevada do programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo em avaliação em 2014, além de compilar dados disponíveis de reação em plântula e em planta adulta destes materiais desde 2009.

Material e Métodos

Reação sob inoculação artificial (resistência de plântula) - aproximadamente 30 sementes de cada linhagem de cevada foram semeadas em substrato de terra vegetal, em dois copos de plástico (capaci-

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

dade de 100 mL). O inóculo de oídio foi coletado em 2014 no município de Passo Fundo, RS, em plantas de cevada naturalmente infectadas, e mantido viável em plântulas da cultivar BRS 195, em casa de vegetação. Procedeu-se à inoculação na fase de expansão da primeira folha, agitando-se vigorosamente plantas testemunhas com folhas infectadas por oídio sobre as plântulas dos genótipos em avaliação. Estas foram mantidas desde a semeadura até a fase de avaliação em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 °C e 23 °C, sob luz natural. A leitura da reação foi efetuada cerca de 10 dias após a inoculação, adotando-se a escala de Moseman et al. (1965) (Tabela 1). Genótipos com notas entre 0 e 2 foram classificados como resistentes, e com notas 3 ou 4, como suscetíveis.

Reação sob inoculação natural (resistência de planta adulta) - as linhagens foram semeadas em Coxilha, RS, em parcelas compostas de 4 linhas de 2 m de comprimento. As plantas, durante todo o ciclo, não receberam tratamento químico para controle de doenças foliares. A avaliação visual de severidade de oídio foi realizada quando as plantas encontravam-se a partir do estágio 8 (folha bandeira visível) da escala de Feekes & Large (LARGE, 1954). Foram consideradas presença, localização e intensidade de pústulas de oídio em colmos e em folhas. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com os critérios apresentados na Tabela 2 (COSTAMILAN, 2002). Foram classificados como resistentes genótipos com notas de 0 a 2+ e, como suscetíveis, com notas de 3- a 5.

Resultados

Os ensaios de VCU de cevada em 2014 foram compostos por 153 linhagens. As notas de severidade a oídio de genótipos em avaliação desde 2009 são apresentadas na Tabela 3. Nas tabelas 4 e 5, encontram-se os dados de severidade de genótipos testados nas safras 2013 e 2014.

As linhagens que vêm se destacando como resistentes, tanto em plântula como em planta adulta, sem nenhuma ocorrência de reação suscetível, foram: PFC 2008014, PFC 2008049 e PFC 2008072 em 10 avaliações, PFC 2008058 e PFC 2008067 em nove avaliações, PFC 2009049, PFC 2009142 e PFC 2009146 em oito avaliações, e PFC 2010003, PFC 2010022 e PFC 2010098 em sete avaliações.

O isolado de *B. graminis* f. sp. *hordei* utilizado neste ano, para inoculações em plântulas, não causou sintomas nas cultivares Barke (gene de resistência *mlo9*) e Jersey (gene *mlo-?*, *Mla12*), o que significa que os alelos *mlo* (alelos recessivos do gene *Mlo*) continuam efetivos. O mesmo tipo de resposta foi verificado com o isolado do ano de 2013 (COSTAMILAN; MINELLA, 2013). Os alelos *mlo* estão presentes em cultivares europeias utilizadas em cruzamentos no programa de melhoramento genético de cevada da Embrapa Trigo.

Conclusões

Em 2014, a caracterização de genótipos de cevada quanto à resistência a oídio foi eficiente em estágio de plântula e de planta adulta. Algumas linhagens apresentam reação de resistência desde 2009, indicando possuir genes efetivos contra o biótipo de *B. graminis* f. sp. *hordei* que predominou nas condições de Passo Fundo, em 2014.

Referências

COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a oídio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 14). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm>. Acesso em: 18 mar. 2015.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Oídio de cevada**: avaliação de linhagens da Embrapa em ensaios de valor de cultivo e uso em 2013. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 13 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 146). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103749/1/2013-documentos-online146.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, n. 4, p. 128-129, 1954.

MINELLA, E.; GOTTI, E.; BOTINI, M.; ANTONIAZZI, N.; NOVATZKI, M. Safra brasileira de cevada: resultados de 2011 e de 2012 e perspectivas para 2013. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. (Embrapa Trigo. Documentos, 6). 1 CD-ROM.

MOSEMAN, J. G.; MACER, R. C. F.; GREELEY, L. W. Genetic studies with cultures of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* virulent on *Hordeum spontaneum*. **Transactions of the British Mycological Society**, Cambridge, v. 48, n. 3, p. 479-489, 1965.

NOVATZKI, M. Avaliação das safras 2011 e 2012 de cevada na cooperativa agrária agroindustrial - fomento. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. (Embrapa Trigo. Documentos, 6). 1 CD-ROM.

REIS, E. M.; HOFFMANN, L. L.; BLUM, M. M. C. Modelo de ponto crítico para estimar os danos causados pelo oídio em cevada. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 6, p. 644-646, 2002.

Tabela 1. Escala de avaliação de resistência a oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas de cevada, em casa de vegetação.

Nota	Descrição
0	Sem sintomas visíveis
1	Manchas necróticas, sem esporulação
2	Manchas necróticas, esporulação escassa
3	Manchas cloróticas ou necróticas, esporulação moderada
4	Sem clorose ou necrose, esporulação profusa

Fonte: Moseman et al. (1965).

Tabela 2. Escala de avaliação de severidade de oídio em plantas adultas de cevada, em campo, a partir do estágio de alongação.

Nota	Descrição
0	não são observadas pústulas
0 ; tr (traços)	pontos cloróticos em folhas basais pústulas pequenas, somente no colmo
1	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais
2-	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais, algumas pústulas no colmo
2	poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, em folhas basais
2+	pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, distribuídas até folha bandeira – 4 (fb-4)
3-	pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3+	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, até folha bandeira – 2 (fb-2)
4	pústulas em grande quantidade até folha bandeira – 1 (fb-1)
5	presença de pústulas na folha bandeira

Fonte: Costamilan (2002).

Tabela 3. Severidade de oídio em linhagens de cevada, de 2009 a 2014.

Linhagem	Severidade de oídio/ano									
	Plântula ⁽¹⁾					Planta adulta ⁽²⁾				
	2009 ⁽³⁾	10	11	12	13	14	2010	11	12	14
PFC 2005123	-	-	-	4	4	4	-	-	4	4
PFC 2005129	-	-	-	4	4	4	-	-	4	3
PFC 2005134	-	-	-	4	4	4	-	-	4	4
PFC 2007105	-	-	3	-	-	4	-	-	-	tr
PFC 2007115	-	-	0	-	-	1	-	-	-	0
PFC 2008014	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
PFC 2008049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PFC 2008058	0	0	0	0	s.d. ⁽⁴⁾	0	0	0	0	0
PFC 2008067	0	0	0	1	s.d. ⁽⁴⁾	tr	0	0	0	0
PFC 2008072	0	0	0	1	0	tr	0	0	0	0
PFC 2008107	-	-	4	-	-	4	-	0	-	3
PFC 2009019	-	2	3	3	3	3	-	0	0	3
PFC 2009036	-	0	0	3	2	tr	-	0	0	0
PFC 2009049	-	1	0	0	2	2	-	0	1	0
PFC 2009052	-	1	1	3	3	1	-	0	0	tr
PFC 2009059	-	-	4	-	-	3	-	-	-	2
PFC 2009142	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0
PFC 2009146	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0
PFC 2010003	-	-	0	1	0	0	-	1	0	0
PFC 2010022	-	-	0	0	0	1	-	1	2	0
PFC 2010098	-	-	0	1	1	2	-	0	1	0

⁽¹⁾ Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.

⁽²⁾ Reação de resistência: notas de 0 a 2+; reação de suscetibilidade: notas de 3- a 5. Não houve avaliações em planta adulta em 2009 e em 2013.

⁽³⁾ Fonte para dados anteriores a 2014: Costamilan; Minella, 2013.

⁽⁴⁾ Sem dados (sementes tratadas ou número insuficiente de plantas).

Tabela 4. Severidade de oídio em linhagens de cevada, em avaliação. nas safras 2013 e 2014.

Linhagem	Severidade oídio			Linhagem	Severidade oídio		
	Plântula ⁽¹⁾		Planta adulta ⁽²⁾		Plântula ⁽¹⁾		Planta adulta ⁽²⁾
	2013	2014	2014		2013	2014	2014
PFC 2011010	0	0	0	PFC 2011105	4	4	3
PFC 2011012	0	0	0	PFC 2011106	4	4	3
PFC 2011020	2	4	1	PFC 2011107	1	1	0
PFC 2011025	0	0	0	PFC 2011108	4	4	4
PFC 2011036	1	0	0	PFC 2011109	4	3	3
PFC 2011039	1	0	0	PFC 2011110	3	4	1
PFC 2011041	0	0	0	PFC 2011111	4	4	1
PFC 2011042	0	0	0	PFC 2011113	4	4	1
PFC 2011049	0	0	0	PFC 2011114	4	4	2
PFC 2011050	0	0	0	PFC 2011115	4	4	3
PFC 2011057	2	0	0	PFC 2011120	4	4	1
PFC 2011066	0	0	0	PFC 2011121	3	4	4
PFC 2011067	2	3	0	PFC 2011122	4	4	4
PFC 2011068	1	3	0	PFC 2011123	0	tr	0
PFC 2011076	1	1	0	PFC 2011124	1 e 4 ⁽⁴⁾	4	1
PFC 2011078	1	2	0	PFC 2011125	4	4	2
PFC 2011083	4	3	0	PFC 2011126	4	4	0
PFC 2011089	s.d. ⁽³⁾	4	2	PFC 2011129	3	4	2
PFC 2011091	1	1	0	PFC 2011130	4	4	1
PFC 2011092	1	2	0	PFC 2011132	4	4	1
PFC 2011093	1	2	0	PFC 2011133	s.d.	tr	0
PFC 2011094	s.d.	1	3	PFC 2011134	4	4	tr
PFC 2011095	4	4	4	PFC 2011135	3	3	0
PFC 2011098	0	1	0	PFC 2011138	s.d.	4	3
PFC 2011100	0	1	0	PFC 2011140	0	0	0
PFC 2011101	4	4	4	PFC 2011144	2	0	0
PFC 2011103	4	4	3	PFC 2011153	3	1	0
PFC 2011104	4	4	tr				

⁽¹⁾ Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.

⁽²⁾ Reação de resistência: notas de 0 a 2+; reação de suscetibilidade: notas de 3- a 5. Não houve avaliações em planta adulta em 2013.

⁽³⁾ Sem dados (sementes tratadas ou número insuficiente de plantas).

⁽⁴⁾ Reação heterogênea.

Tabela 5. Severidade de oídio em linhagens de cevada em primeiro ano de avaliação para a doença, na safra 2014.

Linhagem	Severidade oídio 2014		Linhagem	Severidade oídio 2014	
	Plântula ⁽¹⁾	Planta adulta ⁽²⁾		Plântula ⁽¹⁾	Planta adulta ⁽²⁾
PFC 2012003	2	0	PFC 2012067	0	0
PFC 2012004	3	tr	PFC 2012068	0	0
PFC 2012006	4	0	PFC 2012069	0	0
PFC 2012012	3	0	PFC 2012070	0	0
PFC 2012013	0	0	PFC 2012071	0	0
PFC 2012016	2	0	PFC 2012074	1	0
PFC 2012017	4	0	PFC 2012075	1	0
PFC 2012022	0	0	PFC 2012076	1	0
PFC 2012023	0	0	PFC 2012077	2	0
PFC 2012025	1	0	PFC 2012078	0	0
PFC 2012026	0	0	PFC 2012083	1	0
PFC 2012027	3	2	PFC 2012085	0	0
PFC 2012028	2	0	PFC 2012086	0	0
PFC 2012032	0	0	PFC 2012099	1	0
PFC 2012035	3	0	PFC 2012102	4	3
PFC 2012036	3	0	PFC 2012103	4	3
PFC 2012037	2	tr	PFC 2012106	4	0
PFC 2012038	3	0	PFC 2012108	3	0
PFC 2012044	4	0	PFC 2012110	4	0
PFC 2012045	2	0	PFC 2012112	3	0
PFC 2012046	2	0	PFC 2012117	4	1
PFC 2012047	tr	0	PFC 2012128	4	2
PFC 2012049	0 e 4 ⁽³⁾	0	PFC 2012129	4	2
PFC 2012050	tr	0	PFC 2012131	2	0
PFC 2012051	tr	0	PFC 2012138	4	3
PFC 2012052	1	0	PFC 2012140	3	1
PFC 2012055	tr	0	PFC 2012141	4	2
PFC 2012057	0	0	PFC 2012143	2	0
PFC 2012058	0	0	PFC 2012144	4	1
PFC 2012060	0	0	PFC 2012145	4	1
PFC 2012061	0	0	PFC 2012148	4	3
PFC 2012062	0	0	PFC 2012149	4	2
PFC 2012064	0	0	PFC 2012150	4	3
PFC 2012065	0	0	PFC 2012151	0	0
PFC 2012066	0	0			

⁽¹⁾ Reação de resistência: notas 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.

⁽²⁾ Reação de resistência: notas de 0 a 2+; reação de suscetibilidade: notas de 3- a 5.

⁽³⁾ Reação heterogênea.

Variabilidade Genética da Tolerância ao Alumínio em Cevada e sua Relação com Marcadores Moleculares Ligados ao Gene *HvAACT1*

Jéssica Rosset Ferreira¹; Jorge Fernando Pereira²;
Euclides Minella²; Luciano Consoli²; Carla Andréa
Delatorre³

Justificativa

O alumínio tóxico (Al^{3+}) é encontrado em solos ácidos, que correspondem a maior parte do solo encontrado no Brasil, sendo responsável pela inibição do crescimento radicular das plantas. A cevada é, dentre as gramíneas, uma das espécies mais sensíveis ao Al^{3+} e o gene *HvAACT1*, que codifica um transportador de citrato, é responsável pela tolerância ao Al^{3+} em cevada. Existe pouca informação sobre a variabilidade da tolerância ao Al^{3+} e sobre os alelos do gene *HvAACT1* presentes em cevada brasileira.

¹ Estudante de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS, Porto Alegre, RS.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Professora associada da UFRGS, Porto Alegre, RS.

Objetivos

Caracterizar a variabilidade fenotípica da tolerância ao Al^{3+} em genótipos de cevada silvestre e cultivada e avaliar a relação da tolerância com marcadores moleculares ligados ao gene *HvAACT1*.

Material e Métodos

Material vegetal

Foram utilizados 59 genótipos de cevada cultivada (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) e seis genótipos de cevada silvestre (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*). Os genótipos Antartica 01 e MN 6021 foram utilizados como controle positivo e negativo, respectivamente. Também foi avaliada a linhagem transgênica L5 que possui o gene *TaALMT1* sob controle da transcrição do promotor da ubiquitina de milho (DELHAIZE et al., 2004).

Fenotipagem em hidroponia

Sementes pré-germinadas foram cultivadas em solução nutritiva contendo 4 mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 2 mM $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 4 mM KNO_3 , 0,435 mM $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 2 μM $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 0,3 μM CuSO_4 , 0,8 μM $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 30 μM NaCl , 0,10 μM $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 10 μM H_3BO_3 , 0,009 mM Fe-EDTA, com pH 4,0. Como tratamento foi adicionado 20 μM de AlCl_3 . Decorrido o período de quatro dias, o crescimento da raiz mais longa de cada plântula foi medido. O crescimento relativo da raiz (CRR) foi calculado pela proporção do crescimento radicular na presença de alumínio em relação ao crescimento na ausência de Al^{3+} . O CRR de cada genótipo foi comparado ao CRR do controle positivo.

Fenotipagem em solo

Dezenove genótipos foram selecionados para análise do comprimento radicular em teste de curta duração em solo. Solos com pH 4,4 (contendo 194,0 mmol_c/dm³ de alumínio trocável correspondendo a 63,8% de saturação da CTC efetiva) e pH 6,2 (onde não foi detectada a presença de alumínio) foram utilizados no experimento de crescimento radicular como solo ácido e corrigido, respectivamente. O solo foi acondicionado em recipientes feitos de canos de PVC de 25 cm de altura e 5 cm de diâmetro. Sementes pré-germinadas foram transferidas para o solo e incubadas a 14°C:18°C (noite:dia) e 16h:8h (luz:escuro) por seis dias. Ao término dos seis dias, as raízes foram cuidadosamente retiradas do solo, sendo mensurado o comprimento da raiz mais longa. O CRR de cada genótipo foi calculado como descrito anteriormente e comparado ao CRR do controle positivo.

Amplificação de marcadores ligados ao gene *HvAACT1*

O DNA genômico foi extraído utilizando o protocolo descrito por Doyle e Doyle (1987). Dois marcadores moleculares, denominados 1-kb insertion (FUJII et al., 2012) e 21-indel (BIAN et al., 2013), foram utilizados para a caracterização dos genótipos. Os produtos de amplificação foram discriminados em gel de agarose.

Resultados

Fenotipagem para à tolerância ao alumínio em hidroponia

Dentre os 64 genótipos analisados somente Dayton, Murasakimochi, PFC 8644, PFC 88209, Quest e Vacaria apresentaram tolerância ao Al³⁺ estatisticamente superior (Teste de Dunnett p < 0,05) a Antartica 01 (Figura 1). O genótipo Paraí-I foi o único que apresentou maior sensibilidade que o controle negativo (MN 6021). Dentre os genótipos de

cevada silvestre, Hspo 584, Hspo PI 282590 e Hspo PI 466381 foram tolerantes ao Al^{3+} , enquanto Hspo PI 466338, Hspo PI 466394, Hspo PI 466396 foram consideradas sensíveis. O genótipo Golden Promise, internacionalmente reconhecido como sensível ao Al^{3+} , apresentou CRR semelhante ao controle positivo. Dos genótipos restantes, 19 demonstraram tolerância semelhante ao controle positivo, 26 foram classificados como intermediários e quatro classificados como sensíveis.

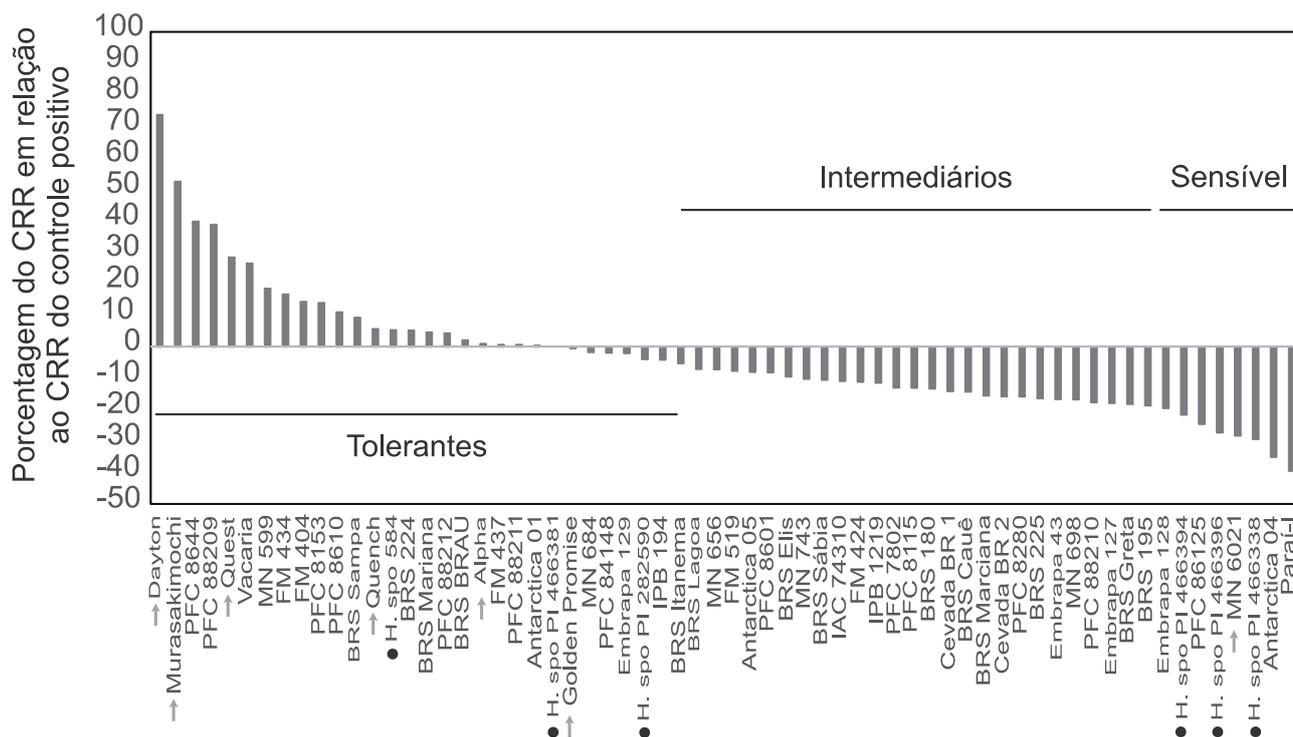


Figura 1. Crescimento relativo da raiz de genótipos de cevada em hidroponia. Dados são apresentados como porcentagem em relação ao controle positivo (Antarctica 01). Pontos indicam genótipos de cevada silvestre e setas indicam materiais internacionais.

Fenotipagem para à tolerância ao alumínio em solo

A raiz da linhagem transgênica L5 apresentou crescimento relativo maior que as de todos os genótipos, sendo seu CRR 62% maior que o do melhor material convencional e 121% maior que do controle positivo (Figura 2). Dentre os materiais convencionais, o genótipo Murasaki-

mochi obteve o maior crescimento relativo seguido de Dayton. Antarc-tica 01 (controle positivo) apresentou o quarto maior CRR no geral, sendo o genótipo brasileiro de melhor desempenho. MN 6021 (controle negativo) apresentou o menor CRR entre os materiais. O teste de correlação de Pearson, entre os dados da hidroponia e solo, foi de 52%, sendo que alguns materiais apresentaram classificação alterada nas diferentes metodologias. Por exemplo, o genótipo Vacaria foi classifica-do como tolerante em hidroponia e como sensível em solo. A fenotipa-gem em hidroponia restringe-se a avaliar a resposta ao alumínio, pois ambas as soluções são mantidas em pH 4, enquanto a fenotipagem em solo, avalia a combinação da resposta ao alumínio e ao pH.

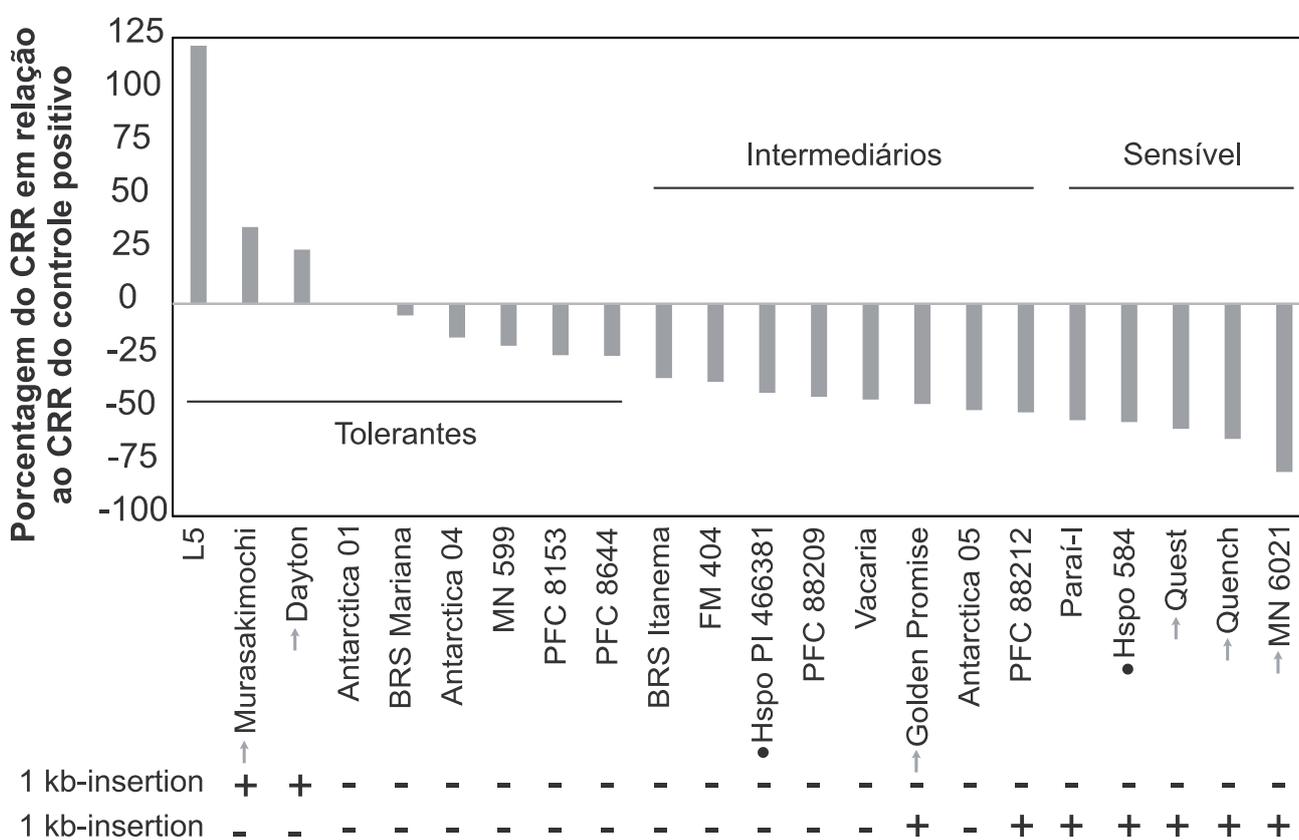


Figura 2. Crescimento relativo da raiz de genótipos de cevada em solo. Dados são apresentados como porcentagem em relação ao controle positivo (Antarctica 01). Pontos indicam genótipos de cevada silvestre e setas indicam materiais internacionais. Os resultados dos dois marcadores moleculares utilizados estão apresentados. Para o marcador 1kb-insertion, (+) indica a presença de uma inserção no promotor do gene *HvAACT1* e (-) indica a ausência da inserção enquanto que, para o marcador 21-indel, (+) indica o alelo de 518 pb e (-) o alelo de 497 pb.

Associação com marcadores ligados ao gene *HvAACT1*

Somente Dayton e Murasakimochi, que foram os materiais convencionais com maior CRR em hidroponia e solo, apresentaram a inserção de 1 kb referente ao marcador molecular 1-kb insertion (Figura 2). Quanto ao marcador molecular 21-indel, produtos de amplificação com tamanhos de 497 pb ou 518 pb foram produzidos nos diferentes genótipos. Uma relação foi encontrada entre os alelos do marcador 21-indel e os dados de fenotipagem em solo. Os materiais de pior desempenho em solo amplificaram o alelo de 518 pb enquanto os materiais classificados como tolerantes amplificaram o alelo de 497 pb. Assim, baseado nas análises de solo, os materiais contendo tanto a inserção de 1 kb no promotor do gene *HvAACT1* como o alelo de 497 pb do marcador 21-indel apresentaram os melhores desempenhos (Figura 2).

Conclusões

Genótipos brasileiros apresentam variabilidade na resposta ao alumínio, porém ainda são deficientes na tolerância, uma vez que apresentaram desempenho semelhante a um material internacional reconhecido como sensível ao Al^{3+} . A biotecnologia pode contribuir significativamente para a melhoria da tolerância ao Al^{3+} em cevada, pois existem marcadores moleculares associados à tolerância e linhagem transgênica com grande crescimento radicular em solo ácido. É interessante avaliar a incorporação tanto do alelo contendo a inserção de 1 kb na região promotora do gene *HvAACT1* como do transgene presente na linhagem L5 em genótipos brasileiros de cevada.

Referências

BIAN, M.; WATERS, I.; BROUGHTON, S.; ZHANG, X. Q.; ZHOU, M.; LANCE, R.; SUN, D.; LI, C. Development of gene-specific markers for acid soil/aluminium tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.). **Molecular Breeding**, Dordrecht, v. 32, n. 1, p. 155-164, 2013.

DELHAIZE, E.; RYAN, P. R.; HEBB, D. M.; YAMAMOTO, Y.; SASAKI, T.; MATSUMOTO, H. Engineering high-level aluminum tolerance in barley with the ALMT1 gene. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, Washington, v. 101, n. 42, p. 15249-15254, Oct. 2004.

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf material. **Phytochemical Bulletin**, Irvine, v. 19, n. 1, p. 11-15, 1987.

FUJII, M.; YOKOSHO, K.; YAMAJI, N.; SAISHO, D.; YAMANE, M.; TAKAHASHI, H.; SATO, K.; NAKAZONO, M.; MA, J.F. Acquisition of aluminium tolerance by modification of a single gene in barley. **Nature Communications**, London, v. 3, Mar. 2012. Art. 713. 9 p. doi:10.1038/ncomms1726.

Estudo da Viabilidade de Cevada (*Hordeum vulgare* L.) como Forrageira no Vazio Outonal do Sul do Brasil

Janine Altmann¹; Euclydes Minella²

Objetivos

Avaliar a viabilidade da cevada como forrageira no período de outono-inverno no Sul do Brasil, comparando seu desempenho relativo ao do trigo e da aveia-preta quanto a rapidez e quantidade de produção de forragem no outono.

Material

A escolha dos genótipos para estudo foi baseada em características fenotípicas apresentadas por cada cultivar, sendo as principais destacadas:

- Cevada BRS Aliensa – super precocidade com espigamento em 45 dias e maturação em 90 dias.
- Cevada BRS Marciana – precocidade, com espigamento aos 85 dias e maturação aos 130 dias, aproximadamente.

¹ Acadêmica do curso de agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (UPF), Passo Fundo, RS.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

- Cevada linhagem PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 – precocidade e alto potencial de produção de matéria verde.
- Cevada linhagem PFC 88209 – precocidade e alto potencial de produção de matéria verde.
- Aveia BRS Centauro – utilizada para cobertura de solo e forragem, apresenta ciclo médio com paniculamento aos 106 dias e maturação de 155 dias.
- Trigo BRS Tarumã – ciclo tardio, com espigamento aos 110 dias e maturação de aos 162 dias, recomendado para pastoreio e posterior colheita de grãos (duplo propósito).

Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo (28°15'46"S, 52°24'25"W), Rio Grande do Sul, compreendendo o período de março de 2014 a julho de 2014. Foram utilizados seis tratamentos, formados por quatro genótipos de cevada (BRS Aliensa, BRS Marciana, PFC 88209 e PFC 2006102/CM85//PFC 2005129) uma cultivar de aveia preta (BRS Centauro) e a uma cultivar de trigo duplo propósito (BRS Tarumã). A semeadura ocorreu no dia 26 de março de 2014 para todas as cultivares. Cada genótipo passou pelo teste de poder germinativo (PG) e vigor para ajustar o número de sementes por unidade de área da parcela, sendo semeado em parcelas constituídas de nove fileiras de seis metros de comprimento com espaçamento entre fileiras de 0,20 m, em blocos casualizados com três repetições. Foram realizadas aplicações de produtos químicos para controle de pragas, doenças e plantas daninhas, conforme indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira na safras de 2013 e 2014 (REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2013). Após a semeadura, realizaram-se avaliações a campo, com registro das datas de semeadura, emergência, emissão do primeiro nó,

cortes e espigamento. Dados climáticos (precipitação e temperatura) do todo o ciclo também foram observados. A área experimental avaliada foi três subparcelas de 1 m² na parcela principal, onde foi analisado o rendimento de matéria seca aos 44 dias, 63 dias e 86 dias após semeadura, respectivamente. Adicionalmente foi avaliado o rendimento de rebrote (33 dias de rebrote) das parcelas posteriormente ao corte de 44 dias após a semeadura.

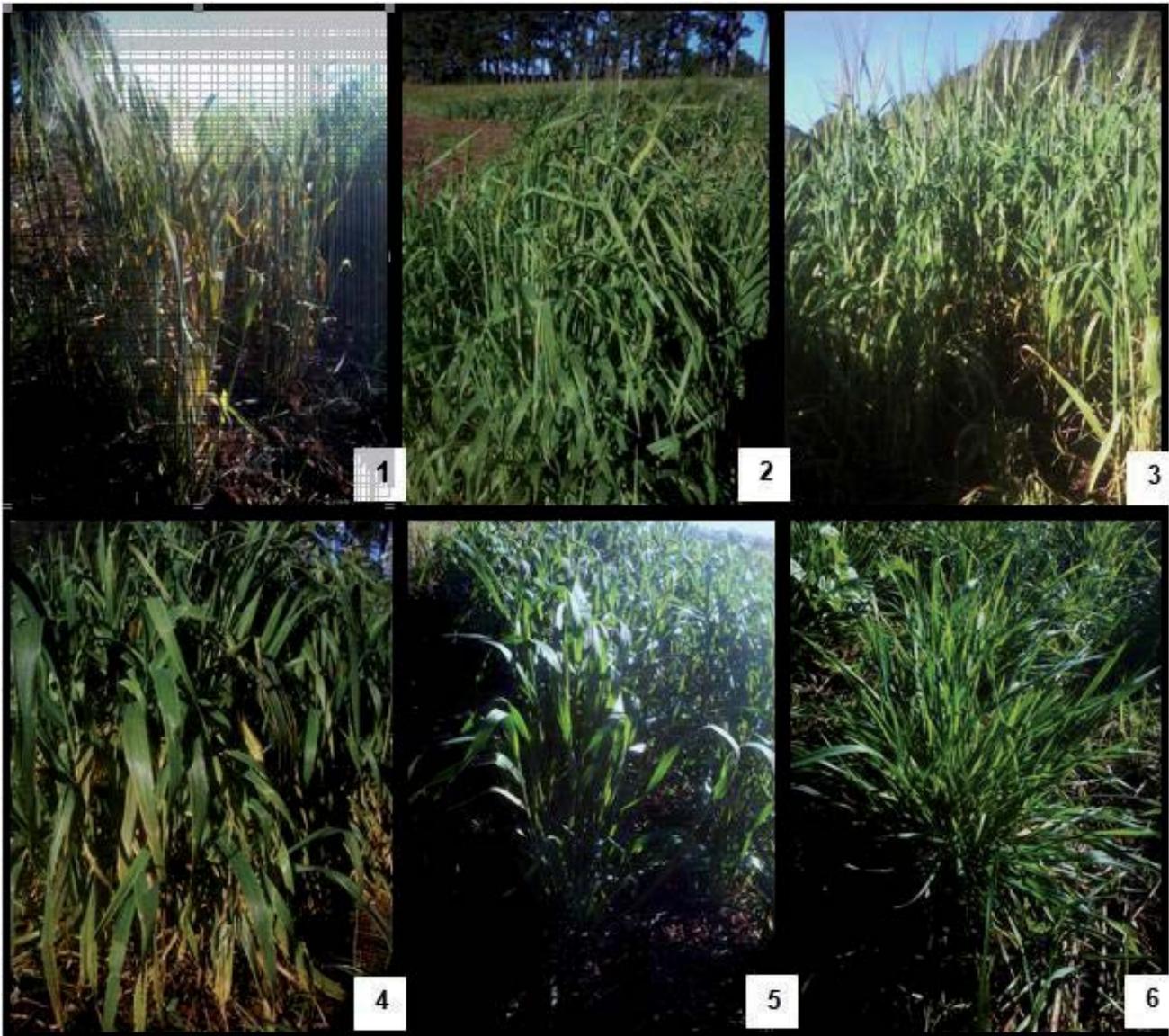


Figura 1. Avaliação dos genótipos de cevada BRS Aliensa (1), BRS Marciana (2), PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 (3), PFC 88209 (4), cultivar de aveia-preta BRS Centauro (5) e da cultivar de trigo duplo propósito BRS Tarumã (6) aos 86 dias após a semeadura. Foto: Janine Altmann. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 2014.

A quantidade de matéria verde foi obtida através da pesagem do material cortado de cada parcela e a matéria seca determinada a partir da diferença entre a pesagem antes e após a secagem do material em estufa (60°C por 72h). Os dados de matéria seca foram transformados raiz quadrada para estabilizar a variância e a tornar independente da média, na Análise de variância (ANOVA), sendo médias comparadas pelo teste de Duncan ($P \leq 0.05$).

Resultados

A análise de variância mostrou que ocorreram diferenças significativas quanto à produção de matéria seca por hectare (MS/ha) ao nível de 5% de probabilidade para cultivares, cortes e para a interação entre os dois. Em relação aos blocos, não houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade. Os genótipos PFC 88209, PFC2006102/CM85//PFC2005129 e BRS Marciana com 7.864 kg/ha, 6.424 kg/ha e 5.229 kg/ha, respectivamente, destacaram-se com maior rendimento de matéria seca no corte aos 86 dias após a semeadura sendo semelhantes à cultivar de aveia preta BRS Centauro (6.698 kg/ha) recomendada para utilização como forrageira. Ainda no corte aos 86 dias a cultivar BRS Aliensa com 2.730 kg/ha foi superior ao trigo duplo propósito BRS Tarumã (1.624 kg/ha). No corte aos 63 dias após a semeadura destacaram-se como maior rendimento em matéria seca os genótipos de cevada BRS Marciana (5.178 kg/ha), seguida de BRS Aliensa (3.425 kg/ha) e PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 (3.139 kg/ha) apresentando rendimento semelhante a cultivar de aveia preta (5.497 kg/ha). Aos 44 dias após a semeadura destacaram-se com maior rendimento os genótipos PFC 88209 (1.997 kg/ha), BRS Aliensa (1.279 kg/ha) e PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 (1.259 kg/ha), sendo superiores as cultivares de aveia preta e trigo duplo propósito com 799 e 431 kg/ha, respectivamente. O genótipo PFC 88209 apresentou produção elevada aos 86 dias após a semeadura, entretanto

não houve diferença significativa entre os cortes. Observa-se que os genótipos de cevada PFC 2006102/CM85//PF C2005129 e BRS Marciana obtiveram máximo rendimento nos cortes aos 63 e 86 dias após a semeadura tornando-se semelhantes ao desempenho da cultivar BRS Centauro. A cultivar BRS Aliensa produziu mais aos 63 dias de corte, posteriormente houve uma queda no rendimento dado ao fato de ser uma cultivar de ciclo precoce. A cultivar de trigo BRS Tarumã teve o maior rendimento aos 86 dias após a semeadura, porém foi o menor rendimento entre todos, devido ao ciclo tardio (Tabela 1).

Para a Tabela 2 onde a avaliação foi utilizada a soma de dois cortes (44 dias após a semeadura somada ao rebrote após 33 dias) comparados aos cortes aos 63 dias e 86 dias a análise de variância indicou que ocorreram diferenças significativas quanto à produção de matéria seca por hectare (MS/ha) ao nível de 5% de probabilidade para cultivares e cortes, enquanto para blocos e interação entre cultivar e corte, não houve diferenças significativas, todavia para esta avaliação foi utilizada a comparação por médias. Os genótipos BRS Marciana, PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 e PFC 88209 destacaram-se pelo alto rendimento de matéria seca, não diferindo significativamente quanto às médias sendo semelhante à aveia preta BRS Centauro. Os rendimentos apresentados pela cultivar BRS Marciana se destacam perante os demais, pois para esta avaliação os mesmos apresentaram-se semelhantes aos 2 cortes, 63 dias e 86 dias após a semeadura, sendo estes 6.824 kg/ha, 5.178 kg/ha e 5.229 kg/ha, respectivamente. As cultivares BRS Aliensa e BRS Tarumã apresentaram o menor rendimento, respectivamente. A comparação entre médias mostra que dois cortes somados, ou seja, corte mais o rebrote superou em relação ao corte as 63 dias, porém se igualou estatisticamente ao corte aos 86 dias (Tabela 2).

Os genótipos testados no ano permitem afirmar-se que as cevadas foram significativamente competitivas em relação à aveia preta e ao trigo na oferta de alimento outonal, destacando-se na produção. Salientando que as condições climáticas não foram favoráveis no ano o que ocasionou cerca de 7 a 9 dias para que ocorresse a germinação dos materiais.

Tabela 1. Produção de matéria seca para forragem de genótipos de cevada, trigo (BRS Tarumã) e aveia preta (BRS Centauro) em cortes aos 44, 63 e 86 dias após a semeadura, respectivamente, em cultivo outonal. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2014.

Tratamentos	Corte									Média
	44 dias			63 dias			86 dias			
		kg MS/ha			kg MS/ha			kg MS/ha		
1 PFC 88209	A	1.997	a	A	2.157	B	A	7.864	a	3.592
2 BRS Marciana	B	1.040	ab	A	5.178	A	A	5.229	abc	3.462
3 PFC 2006102/CM85//PFC 2005129	B	1.259	ab	AB	3.139	ab	A	6.424	ab	3.274
4 BRS Aliensa	B	1.279	ab	A	3.425	ab	AB	2.730	bc	2.386
5 BRS Centauro (Aveia preta)	B	799	b	A	5.497	A	A	6.698	ab	3.772
6 BRS Tarumã (Trigo)	B	431	b	AB	1.296	B	A	1.624	c	1.047
Média		1.080			3.270			4.796		2.820
CV 24%										

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas, na linha e, maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 2. Produção de matéria seca para forragem de genótipos de cevada, trigo (BRS Tarumã e aveia preta (BRS Centauro) em cortes aos 44 dias somado a produção do rebrote aos 33 dias (2 Cortes), comparados aos cortes aos 63 dias e 86 dias após a semeadura, em cultivo outonal. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2014.

Tratamentos	Corte			Média	
	2 Cortes	63 dias	86 dias		
kg MS/ha					
1 BRS Marciana	6.824	5.178	5.229	5.719	a
2 PFC 2006102/CM85//PFC 2005129	7.878	3.139	6.424	5.622	a
3 PFC 88209	4.477	2.157	7.864	4.535	a
4 BRS Aliensa	2.068	3.425	2.730	2.713	b
5 BRS Centauro (Aveia preta)	7.358	5.497	6.698	6.494	a
6 BRS Tarumã (Trigo)	2.531	1.296	1.624	1.781	b
Média	A 4.896	B 3.270	A 4.796	4.286	
CV 23%					

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas, na linha e, maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Conclusões

Pode-se concluir que alguns dos genótipos de cevada testados mostram-se promissores como alternativa ou complemento a aveia e ao trigo como fonte de massa verde no vazio outonal, destacando-se pela precocidade da oferta, entretanto os resultados precisam ser validados antes de qualquer decisão técnica sobre seu uso. Os genótipos BRS Marciana, PFC 2006102/CM85//PFC 2005129 e PFC 88209 pelo alto rendimento de matéria seca e rendimento de rebrote, destacam-se como excelente opção de forragem para cultivo outonal.

Referências

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2013 e 2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 107 p. (Embrapa Trigo. Sistemas de produção, 7). Editado por Euclides Minella.

BRS Korbel: Nova Opção de Cevada Cervejeira para a Região Sul do País

Euclides Minella¹; Noemir Antoniazzi²; Vitor Monteiro Antunes³; Leila Maria Costamilan¹; Luiz Eichelberger¹; Sandra Maria Mansur Scagliusi⁴

Objetivo

Apresentar características agronômicas e de qualidade para produção de malte cervejeiro, da nova cultivar BRS Korbel de cevada, registrada e lançada em 2014, para cultivo no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná.

Origem

A cultivar BRS Korbel resultou da linhagem PFC 2008075, reunida no programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, em 2008. Produto do cruzamento entre as cultivares BRS Sampa, brasileira e Danuta, alemã, realizado em 2006, tendo como genealogia, F06.136-8094DH-0F-0F.

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa-Agrária, Guarapuava, PR.

³ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da AmBev, Passo Fundo, RS.

⁴ Bióloga, Pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Processo de criação

O cruzamento entre BRS Sampa e Danuta foi realizado na primavera de 2006, em Passo Fundo, RS. Anteras de plantas F1 foram cultivadas in vitro em meio de cultura em condições controladas em laboratório no verão de 2007. Várias plantas verdes foram regeneradas entre haplóides e diplóides espontâneos. As diplóides foram cultivadas em câmara de crescimento para posterior produção de semente em casa de vegetação. Em 2008 multiplicou-se semente a campo das linhas duplo-haplóides (DH) em Passo Fundo. Em 2008, as linhas DH foram observadas a campo quanto à resistência a doenças, ciclo, altura, rendimento e classificação de grãos. Linhas selecionadas foram reunidas como novas linhagens em 2008. Entre as linhagens reunidas, DHC8094 deu origem a PFC 2008075. Em 2009, a linhagem foi avaliada em ensaio VCU em três locais. De 2010 a 2013, a linhagem foi avaliada na rede de ensaios VCU de cevada da Embrapa Trigo em Passo Fundo e Victor Graeff, RS, e em Guarapuava, Pinhão, Candoi e Teixeira Soares, PR. BRS Korbel é a sexta cultivar brasileira derivada da duplo-haploidização via cultura de anteras.

Características agronômicas

- **Ciclo:** médio (88 dias) da semeadura ao espigamento e curto (132 dias) da semeadura à maturação.
- **Hábito de crescimento:** semi-prostrado.
- **Altura:** baixa (76 cm).
- **Potencial produtivo:** elevado (6.000 kg/ha).

- **Reação ao acamamento:** moderadamente resistente.
- **Reação a doenças:**
 - Oídio: moderadamente resistente.
 - Mancha reticular: moderadamente resistente.
 - Ferrugem da folha: moderadamente suscetível.
 - Mancha marrom: suscetível.
 - Giberela: suscetível.

Características de qualidade de malte

- **Qualidade de grão:** grãos graúdos, alongados com casca fina.
- **Sortimento de grãos:** média acima de 89% de grãos Classe 1.
- **Teor de proteínas:** média entre 9,5 e 12,0%.
- **Qualidade de malte:** atingiu em malteações de laboratórios e de escala industrial, padrão cervejeiro, superando a cultivar BRS Cauê principalmente em friabilidade e teor de Beta-glucanas. Encontra-se em avaliação industrial de malte e cerveja.

Desempenho agrônômico

O desempenho a campo de BRS Korbel foi caracterizado através de dados médios de rendimento, classificação comercial e rendimento de grãos classe 1, obtidos em ensaios VCU de cevada, conduzidos em

Victor Gaeff e Passo Fundo no RS, e em Guarapuava, Pinhão, Candoi e Teixeira Soares no PR, no período de 2009 a 2013 (tabelas 1 e 2). Na média dos 27 ambientes BRS Korbel superou a cultivar BRS 195 em 12,8% e 20% em rendimento de grãos, percentagem de grãos Classe 1 e em rendimento de grãos Classe 1, respectivamente, demonstrando potencial que levado a lavoura, deverá contribuir para o aumento da produtividade da cultura na região tradicional de cultivo.

Tabela 1. Médias de rendimento de grãos, de classificação comercial e de rendimento de grãos Classe 1 e percentagem relativa à cultivar BRS Cauê, de BRS Korbel por local, no período 2009 a 2013, obtidas em ensaios VCU de cevada.

Local	Rendimento de grãos (kg/ha)			Classificação Cl.1 (%)		Rendimento de grãos Cl.1 (kg/ha)		
	BRS Korbel	BRS Cauê	%	BRS Korbel	BRS Cauê	BRS Korbel	BRS Cauê	%
Victor Graeff	4.295	3.868	111	90,0	80,5	3.783	3.194	118
Passo Fundo	4.492	4.237	106	86,8	78,4	4.058	3.351	121
Guarapuava	5.551	4.662	119	92,2	84,5	5.143	4.233	122
Média	4.779	4.256	112	89,7	81,1	4.238	3.513	120

Cl.1= percentual de grãos maiores retidos em peneira de furos com 2,5 mm de largura.

Manejo e Práticas Culturais

Efeito Alelopático de Sementes de *Fagopyrum esculentum* Moench na Germinação e Desenvolvimento de Plantas de Cevada

Erna Elisabeth Bach¹; Stiphanie Cristina Fezotto²; Victor Mendes de Brito²; Aldrim Sayuri Kubo Campanha²; Estephany Ribeiro Passos de Sousa²; Patricia Noronha Barbosa³

Resumo

Alelopátia tem sido descrito como capacidade da planta produzir componentes químicos ou, liberar para o solo substâncias que possam estimular ou inibir o desenvolvimento de plantas. Baseado no estudo de alelopátia foi observado o efeito de germinação e desenvolvimento das plantas de trigo preto (*Fagopyrum esculentum* Moench) perante plantas de alpiste e cevada. Para isto, sementes de alpiste, cevada e trigo preto foram germinadas no solo separadamente e, juntas. Após a medida do desenvolvimento foi avaliada a concentração de proteínas, fenóis e, analisada presença de alguns fenóis por cromatografia. Os resultados indicaram que planta de alpiste desenvolvida com trigo preto apresentou inibição e efeito alelopático enquanto que plantas de cevada não apresentaram efeito alelopático com trigo preto. Por

¹ Uninove, São Paulo, SP.

² IC, Graduação em Biomedicina.

³ IC, Graduação em Biologia, Uninove, São Paulo, SP.

conclusão o trigo preto somente apresentou alelopatia contra plantas como gramíneas (escolhida o alpiste).

Palavras chaves: germinação, alelopatia, trigo preto, alpiste, cevada.

Introdução

A alelopatia pode ser definida como um processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de um determinado vegetal são liberados, impedindo a germinação e o desenvolvimento de outras plantas relativamente próximas (SOARES, 2000). Estes produtos são denominados de aleloquímicos sendo solúveis em água e liberados ao meio ambiente pela raiz, ou decomposição de resíduos de plantas (CHON; KIM, 2002; WHITTAKER; FEENY, 1977). Os efeitos alelopáticos são mediados por substâncias que pertencem a diferentes categorias de compostos secundários.

O trigo preto ou mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench) é uma planta dicotiledônia pertencente a família Polygonaceae, sem nenhum parentesco com o trigo comum (*Triticum aestivum* L.), que é uma monocotiledônia pertencente a família Gramineae (PACE, 1964). Entretanto, devido a semelhanças com o trigo comum em relação à composição química e utilização de seus grãos, esta planta tem sido considerada excepcionalmente como um cereal (ACQUISTUCCI; FORNAL, 1997).

Na inclusão de sistema de rotação de culturas, foi observado que o trigo mourisco atuou como supressor das ervas daninhas reduzindo o custo no manejo cultural (comunicação pessoal da Firma Protecta). Assim, o trigo mourisco atuou como inibidora ou tóxica para ervas daninhas não sabendo, se o composto tem sido liberado pela raiz ou, pelas folhas da planta de trigo que caem no solo.

Várias plantas podem ser usadas como indicadoras de sensibilidade perante aleloquímicos, como *Lactuca sativa* L. (alface) ou *Phalaris canariensis* L. (alpiste), entre outras plantas, sendo esta mais próxima de erva daninha. Para que seja indicada como planta teste, a espécie deve apresentar germinação rápida e uniforme, e um grau de sensibilidade que permita expressar os resultados sob baixas concentrações das substâncias alelopáticas (FERREIRA; ÁQUILA, 2000; GABOR; VEATCH, 1981; WHITTAKER; FEENY, 1977).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a germinação de sementes de trigo preto perante sementes de cevada e alpiste (como indicadora), com extração do caule para verificação da possível substância química presente no efeito alelopático.

Material e Métodos

As sementes de *Fagopyrum esculentum* foram coletadas e encaminhadas para a Uninove pelo produtor João Conrado Schmidt (Empresa Protecta, Ponta Grossa, PR); sementes de cevada (Embrapa BRS Brau) enviadas pela Fundação Agrária, PR e, como indicador alelopático foi utilizada semente de alpiste adquirida no supermercado.

Para a germinação, foram preparados vasos (n=15) com terra preta adubada sendo misturada com terra vermelha do local (Paraná) (50%). Os vasos foram separados em tratamentos: a) semear somente trigo preto (20 sementes); b) semear trigo preto e cevada (10 sementes de cada); c) semear somente cevada (20 sementes); d) semear alpiste (20 sementes); e) semear alpiste e trigo preto (10 sementes de cada). Todos os tratamentos foram realizados em triplicata. Em seguida os vasos foram mantidos em casa-de-vegetação, com 12h de luz (luz de 1.500 lux e, radiação solar das 10 às 14h com 3.200 lux) e 12h de escuro, durante 15 dias. Após este período as plantas foram medidas a parte total, submetida à extração com tampão fosfato 0,1 mol/L pH=7

(concentração grama de peso fresco (PF) da planta/mL), e submetida a testes para quantificação de proteínas (em equivalentes de SAB/ml (Soro Albumina Bovina) (LOWRY et al., 1951), e, quantificação de fenóis baseada no método de SWAIN e HILLIS (1959). Logo após foi realizada a cromatografia de camada delgada (CCD).

Para a CCD, 20 microlitros de todos os extratos foram separados em placa de sílica, Merck F 256, com solvente Butanol-ácido acético-água (4:1:5). As manchas foram visualizadas em luz UV e coloração com cloreto férrico. Resultados foram comparados com padrões como Kaempferol ($R_f=0,94$), ácido benzoico ($R_f=0,74$), ácido p-coumárico ($R_f=0,68$), ácido o-coumárico ($R_f=0,62$), rutina ($R_f=0,48$) e antocianina ($R_f=0,42$) (BACH et al., 2012).

Todos os resultados das análises foram avaliados pelo teste T ($p<0,05$) através do software Excel e Assistat.

Resultados e Discussão

Segundo Loffredo et al. (2005) e Ferreira et al. (2007), plantas como alface e alpiste são usadas nos testes como plantas indicadoras de atividade alelopática. A espécie escolhida deve apresentar germinação rápida, uniforme e um grau de sensibilidade que permita expressar os resultados sobre baixas concentrações das substâncias alelopáticas. No presente trabalho foi usado o alpiste para desenvolvimento com a planta de trigo preto a fim de observar o efeito alelopático.

Assim, sementes de cevada, trigo preto e alpiste foram colocados nos vasos para germinar sendo que tiveram a germinação ocorrendo ao mesmo tempo e, após 15 dias, foi observada diferenças entre os tratamentos.

As plantas de alpiste quando desenvolvidas com trigo preto apresentaram 40% de redução no tamanho quando comparadas com o desenvolvimento somente do alpiste. Já as plantas de trigo preto quando desenvolvidas com o alpiste obtiveram uma redução de 1,2% mas sem variação estatística quando comparada com as plantas de trigo preto controle e tratamento (Tabela 1). Estes resultados vieram sugerir que o trigo preto possui um potencial alelopático que reduz o desenvolvimento das plantas de alpiste quando desenvolvidas juntas. Os resultados estão de acordo com Aufhammer et al. (1999) onde também observaram que trigo preto afetava o desenvolvimento de diversas culturas atuando como herbicida.

Tabela 1. Desenvolvimento de plantas de alpiste e trigo preto, sozinhas ou associadas.

Plantas/tratamento	Tamanho da planta trigo preto (cm)	Tamanho da planta de alpiste (cm)
Trigo preto controle	24,03 ⁽¹⁾ a	X ⁽²⁾
Alpiste controle	X ⁽²⁾	23,80 b
Trigo preto junto com alpiste	24,00 a	14,30 c
% de redução	1,2	40

⁽¹⁾ Média de 10 plantas. Letras diferentes nas colunas, com as mesmas plantas controles, foram estatisticamente diferentes e, mesma letra, foram iguais quando comparadas com as plantas controles (Teste T Student's).

⁽²⁾ Valor inexistente por ser planta controle.

Em relação às plantas de cevada controle ou associadas com trigo, estas apresentaram o mesmo desenvolvimento, isto é, não tiveram o efeito alelopático como observado na planta de alpiste. Já, o trigo preto controle quando comparado com aquele que foi desenvolvido junto com cevada, apresentou um aumento de tamanho demonstrando desenvolvimento normal com mais nutrientes (Tabela 2).

Tabela 2. Desenvolvimento of cevada e trigo preto, sozinhas ou associadas.

Plantas/ tratamento	Tamanho da planta de Trigo preto (cm)	Tamanho da planta de cevada (cm)
Trigo preto controle	22,70 ⁽¹⁾ a	X ⁽²⁾
Cevada controle	X ⁽²⁾	34,25 c
Trigo preto junto com cevada	24,60 b	34,30 c
% de aumento	8,3	0

*Media de 10 plantas. Letras diferentes nas colunas, com as mesmas plantas controles, foram estatisticamente diferentes e, mesma letra, foram iguais quando comparadas com as plantas controles (Teste T Student's).

** Valor inexistente por ser planta controle.

De todas as plantas desenvolvidas, foi realizado o extrato e a quantificação de proteínas e fenóis. Os resultados indicaram que extratos de plantas de trigo preto associado com alpiste tiveram diminuição na concentração de proteínas e fenóis. Já as plantas de cevada quando associada com trigo preto, apresentaram a mesma quantidade de proteína e fenóis confirmando a não ação alelopática. A curiosidade é que plantas de trigo preto quando desenvolvidas com cevada tiveram aumento de proteína o que pode estar associado com o aumento da planta (Tabela 3). Assim na interação cevada e trigo preto deve ter ocorrido uma reação metabólica promovendo resposta no aumento de tamanho e proteção contra produto secundário aleloquímico liberado pelo trigo preto.

Os mesmos extratos das plantas foram avaliados em cromatografia de camada delgada onde, resultados demonstraram que plantas de trigo controle possuem 4 bandas com mobilidade $R_f = 0,062; 0,42; 0,48$ e $0,93$ e, as plantas de alpiste controle, possuem 4 bandas sendo uma com mobilidade diferente do trigo, sendo os $R_f = 0,062; 0,171; 0,48$ e $0,93$ (Tabela 4).

Tabela 3. Concentração de proteínas e fenóis extraídas das plantas submetidas a germinação.

Plantas/ tratamento	Planta analisada	mg proteína	mg ácido clorogênico
Trigo preto controle	Trigo preto	9,01 ⁽¹⁾ b	5,49 d
Alpiste controle	Alpiste	8,35 a	2,26 b
Trigo preto junto com alpiste	Trigo preto	4,33 c	3,92 c
	Alpiste	3,29 d	0,85 a
Cevada controle	Cevada	7,93 e	3,14 d
Trigo preto junto com cevada	Trigo preto	10,75 f	1,58 e
	Cevada	7,23 e	3,77 f

⁽¹⁾ Média de tres testes. Letras diferentes nas colunas, foram estatisticamente diferentes e, mesma letra, foram iguais quando comparadas com as mesmas plantas controles (Teste T Student's).

Em relação a banda de Rf = 0,42 é importante citar que foi encontrada no trigo preto representando antocianina com valor de 2.850 enquanto que, após associação com alpiste, a banda desapareceu. Entretanto, no alpiste sozinho a banda não aparecia sendo que, após associação com o trigo preto, alguma substância pode ter sido translocada de uma planta a outra, passando a planta de alpiste apresentar o valor de 230, incitando assim na produção de antocianina. Já a banda de Rf = 0,48, representada pela rutina, apareceu nas duas plantas controles sendo que após associação as duas apresentaram aumento nesta banda, indicando aumento de rutina (Tabela 4). Segundo Kreft et al. (2002) trabalhando com trigo preto em diferentes radiações UV observou a presença de rutina como flavonoide responsável pela proteção das plantas contra radiação UV. Panwar et al. (2012) também demonstraram biossíntese de flavonóides presentes no *Fagopyrum* spp. Assim, é bom explicar que as plantas do presente trabalho ficaram em exposição

com a mesma quantidade de luminosidade, sendo que a rutina pode ser dada como responsável pela proteção de substâncias alelopáticas.

Na planta de cevada controle foi observada 4 bandas com Rf = 0,062; 0,171; 0,49 e 0,93. A banda com Rf = 0,42 representada pela antocianina não apareceu. Em relação a banda de Rf = 0,171 a planta de cevada quando associada a planta de trigo preto, desapareceu e, em relação ao trigo preto a mobilidade apareceu. É importante observar nas bandas de Rf = 0,49 e 0,93 onde as áreas dos extratos de plantas de cevada controle e associadas a plantas de trigo, estas tiveram o dobro de aumento, indicando algum fenol importante na proteção das plantas impedindo o efeito alelopático. Já com a planta de trigo preto controle e após associação com cevada, a banda de Rf = 0,93 teve decréscimo na área (Tabela 4).

Tabela 4. Cromatografia de camada delgada de extratos de plantas submetidas aos tratamentos.

Plantas / tratamento	Planta analisada	Rf 0,062	Rf 0,171	Rf 0,42 antoc	Rf 0,48 rutina	Rf 0,49	Rf 0,93
Trigo preto controle	Trigo preto	6.392 ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	2.850	5.100	X	13.599
Alpiste controle	Alpiste	11.177	6.520	X	2.520	X	13.616
Trigo preto junto com alpiste	Trigo preto	7.856	9.813	X	10.665	11.918	5.366
	Alpiste	7.191	4.910	230	6.270	5.520	3.165
Cevada controle	cevada	7.740	4.444	X	X	8.974	18.419
Trigo preto junto com cevada	Trigo preto	250	684	X	3.180	X	8.520
	Cevada	5.272	X	X	X	18.733	32.145

⁽¹⁾ Área de cada banda (mm²).

⁽²⁾ X = banda com valor zero, não existente.

Procedimento: 20 uL de cada extrato colocado na corrida. Rf = mobilidade. Reagente BAW (4:1:5 fase orgânica) e com padrão Rutina (Rf = 0,48) e, antocianina (Rf = 0,42).

Conclusão

Plantas de trigo preto quando desenvolvidas juntas ou próximas do alpiste, apresentaram efeito alelopático reduzindo as plantas de alpiste. Já plantas de cevada quando crescidas junto com trigo preto não tiveram o efeito alelopático. Isto veio demonstrar a sensibilidade intra-específica na inibição do crescimento de plantas em que sementes de trigo preto possuem substâncias secundárias prejudiciais a outras plantas do que a ela própria.

Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. João Conrado Schmidt (Diretor da Protecta) pelo envio das sementes de trigo preto e, ao Noemir Antoniazzi pelo fornecimento das sementes de cevada.

Referências

- ACQUISTUCCI, R.; FORNAL, J. Italian buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) starch: physico-chemical and functional characterization and in vitro digestibility. **Nahrung**, Weinheim, v. 41, n. 5, p. 281-284, 1997.
- AUFHAMMER, W.; KUBLER, E.; LEE, J. H. Ausere und innere kornqualität der pseudocerealie Buchweizen (*Fagospyrum esculentum*), **Bodenkultur.**, Viena, v. 50, n. 1, p. 11-24, 1999.
- BACH, E. E.; MARCONDES, M. C. L.; PATRICIO, G. F.; ESQUERDO, K. F.; CARDOSO, V.; WADT, N. S. Y. Aqueous extract of leaves from *Bauhinia variegata* used in barley plants to protect against *Bipolaris sorokiniana*. **Agricultural Research and Reviews**, Victoria Island, v. 1, n. 3, p. 71-79, 2012.

CHON, S. U.; KIM, J. D. Biological activity and quantification of suspected allelochemicals from alfalfa plant parts. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Weinheim, v. 188, n. 4, p. 281-285, 2002.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**. Brasília, v. 12, n. 1, p. 75-204, 2000.

FERREIRA, M. C.; SOUZA, J. R. P.; FARIA, T. J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão preto e alface. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, 2007.

GABOR, W. E.; VEATCH, C. Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. **Weed Science**, Champaign, v. 29, n. 2, p. 155-159, 1981.

KREFT, S.; TRUKELJ, S. B.; GABERSCIK, A.; KREFT, I. Rutin in buckwheat herbs grown at different UV-B radiation levels: comparison of two UV spectrophotometric and an HPLC method. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 53, n. 375, p. 1801-1804, 2002.

LOFFREDO, E.; MONACI, L.; SENESI, N. Humic substances can modulate the allelopathic potential of caffeic, ferulic, and salicylic acids for seedlings of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, n. 24, p. 9424-9430, 2005.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v. 193, n. 1, p. 265-275, 1951.

PACE, T. **Cultura do trigo sarraceno: história, botânica e economia**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1964, 71 p.

PANWAR, A.; GUPTA, N.; CHAUHAN, R.S. Biosynthesis and Accumulation of Flavonoids in *Fagopyrum* spp. **The European Journal of Plant Science and Biotechnology**, Japan, v. 6, n. 2, p. 17-26, 2012.

SOARES, G. L. G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 190-197, 2000.

SWAIN, R.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.

WHITTAKER, D. C.; FEENY, P. P. Allelochemicals: chemical interactions between species. **Science**, Washington, v. 171, n. 973, p. 757-770, 1977.

Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2013

Noemir Antoniazzi¹; João Maria Nunes Hilário²

Objetivos

Avaliar a influência da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e outras características agronômicas e qualitativas, nas cultivares de cevada atualmente indicadas e algumas linhagens promissoras, visando identificar a melhor época de semeadura para cada genótipo na região de Guarapuava e, ao mesmo tempo minimizar os prejuízos nas lavouras, advindos de fatores climáticos adversos.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, a 25° 33'S e 51° 29'W, com 1.105 metros de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, dispostas em parcelas subdivididas. Na parcela principal

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Técnico Agrícola da Fapa, PR.

foram avaliadas quatro épocas de semeadura (30/05, 15/06, 29/06 e 14/07) e na subparcela 13 genótipos de cevada (BRS 195, BRS Cauê, BRS Elis, BRS Brau, MN 610, MN 6021, PFC 2007052, PFC 2007103, BRS Korbel, PFC 2008049, PFC 2008058, PFC 2008067 e PFC 99324). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha, nas datas pré-estabelecidas, em área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m² a 280 sementes viáveis/m², tratadas previamente com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 6 linhas centrais da parcela com 4,5 m de comprimento, o que resultou em 4,59 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 350 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 50 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas nas 4 épocas, cinco aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento, a segunda na alongação a terceira no início de espigamento, a quarta 7 dias após, (específica para controle de giberela) e a última no enchimento de grãos. Ainda foi utilizado inseticida na fase de perfilhamento e espigamento para controle de pulgões e da lagarta da espiga, respectivamente.

Resultados

No inverno de 2013, tivemos excesso de umidade no solo, no período de implantação dos ensaios, proporcionando em alguns casos, dificuldades na germinação e estabelecimento inicial das plantas. Durante o perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem) durante o mês de agosto, com boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos em todas as épocas. O clima um tanto seco durante o

perfilamento, favoreceu a incidência de Oídio e Ferrugem da Folha, as quais foram controladas eficientemente. As geadas foram em número reduzido, porém severas, sem no entanto, provocar prejuízos à cevada. A ocorrência de chuvas mais intensas após o espigamento não provocaram prejuízos na qualidade da cevada, culminando com bons resultados qualitativos.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, encontram-se na Tabela 1. As maiores produtividades foram observadas na última época de semeadura, (7.835 kg/ha, na média). Na comparação individual de cada genótipo, observou-se que houve interação significativa destes com o fator época de semeadura. A cultivar BRS Brau e as linhagens PFC 2007052, PFC 2008058 e PFC 2008062 não apresentaram diferenças significativas para rendimento de grãos nas 4 épocas, enquanto que a MN 610, MN 6021 e BRS Korbel foram mais produtivas somente na última época. Entre genótipos observou-se, na média geral, destaque da BRS Korbel, que ocupou o grupo de elite nas 4 épocas de semeadura.

Na Tabela 2 encontram-se os dados analíticos da percentagem de proteínas dos diferentes genótipos, em cada época. Em valores absolutos, os dados da última época foram inferiores aos das demais, tendo chegado ao máximo de 11,4% na média da primeira época. Entre genótipos observou-se uma variação desde 10,3% na BRS Korbel até 12,0% na PFC 99324, na média das 4 épocas. Na Tabela 3, estão os dados de classificação comercial classe 1. Os resultados obtidos foram inferiores na última época de semeadura. Na média das épocas a maior classificação foi registrada na BRS Brau e a menor na BRS 195. Na Tabela 4 encontram-se os dados do peso hectolítrico, sendo que os menores valores foram registrados na última época de semeadura. Nas tabelas 5, 6 e 7 estão, respectivamente, os valores de ciclo da emergência ao espigamento, maturação, e altura de plantas.

Conclusões

Os resultados obtidos neste ensaio ao longo dos anos, nos distintos genótipos avaliados, demonstram que a segunda e terceira épocas de semeadura são mais viáveis e, que as perdas nas lavouras provocadas por danos de geadas tardias foram insignificantes nas últimas safras, devido aos resultados deste ensaio, os quais culminam com a indicação da pesquisa sobre a melhor época de semeadura por cultivar.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos em kg/ha do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época								Média
	30/maio		15/jun.		29/jun.		14/jul.		
BRS 195	7.083	ABbcd	7.712	ABabcd	6.971	Bbc	7.832	Abcde	7.399
BRS Cauê	7.695	Aabc	7.511	Aabcd	6.347	Bc	7.059	ABef	7.153
BRS Elis	7.642	ABabc	7.243	ABabcd	6.951	Bbc	7.861	Abcde	7.424
BRS Brau	7.344	Aabcd	7.364	Aabcd	7.501	Aab	7.586	Abcdef	7.449
MN 610	6.853	Bcd	7.178	Bbcd	7.121	Bbc	8.387	Aab	7.385
MN 6021	6.808	Bcd	6.952	Bcd	7.082	Bbc	8.252	Aabc	7.273
PFC 2007052	7.436	Aabcd	8.164	Aab	7.546	Aab	8.227	Abc	7.843
PFC 2007103	7.823	ABabc	7.863	ABabc	7.121	Bbc	8.161	Abcd	7.742
BRS Korbel	7.965	Bab	8.227	Ba	8.485	ABa	9.278	Aa	8.489
PFC 2008049	7.092	ABbcd	7.305	Aabcd	6.390	Bc	7.307	Acdef	7.023
PFC 2008058	8.128	Aa	7.415	Aabcd	7.423	Aab	8.118	Abcd	7.771
PFC 2008067	6.564	Ad	7.197	Aabcd	6.632	Abc	7.182	Adef	6.894
PFC 99324	5.103	Be	6.709	Ad	6.324	Ac	6.611	Af	6.187
Média	7.195		7.449		7.069		7.835		7.387
C. V. Época (%)									3,5
C. V. Genótipo (%)									5,9

Letras maiúsculas comparação entre épocas e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios da percentagem de proteínas nos grãos do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	10,9	10,2	10,4	10,5	10,5
BRS Cauê	11,0	11,1	11,4	10,9	11,1
BRS Elis	11,0	11,3	10,8	10,2	10,8
BRS Brau	11,1	11,0	11,1	10,4	10,9
MN 610	12,6	12,2	11,8	10,5	11,8
MN 6021	11,2	11,0	10,9	9,9	10,8
PFC 2007052	11,6	11,7	11,3	11,1	11,4
PFC 2007103	10,8	11,0	10,4	10,7	10,7
BRS Korbél	10,5	10,5	10,2	10,0	10,3
PFC 2008049	10,9	11,4	10,7	11,7	11,2
PFC 2008058	10,6	11,2	10,4	10,3	10,6
PFC 2008067	11,1	10,8	10,7	10,5	10,8
PFC 99324	14,4	11,5	11,4	10,5	12,0
Média	11,4	11,1	10,9	10,6	11,0

Tabela 3. Dados médios da percentagem de grãos classe 1 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	88,7	91,0	89,4	76,2	86,3
BRS Cauê	90,5	91,2	92,2	82,7	89,2
BRS Elis	91,6	89,9	92,1	85,1	89,7
BRS Brau	94,6	93,2	96,2	89,7	93,4
MN 610	85,7	81,3	88,1	97,8	88,2
MN 6021	90,0	89,6	90,4	78,6	87,2
PFC 2007052	94,4	93,1	95,0	88,1	92,7
PFC 2007103	95,7	91,3	90,5	90,3	92,0
BRS Korbel	87,4	90,2	91,9	79,5	87,3
PFC 2008049	94,3	89,4	95,0	87,1	91,5
PFC 2008058	91,2	91,0	94,0	82,3	89,6
PFC 2008067	98,0	86,6	91,5	85,0	90,3
PFC 99324	91,3	87,1	91,3	82,9	88,2
Média	91,8	89,6	92,1	85,0	89,6

Tabela 4. Dados médios do peso hectolítrico em kg/hl do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	69,15	71,85	69,35	67,90	69,56
BRS Cauê	65,15	71,80	68,75	66,25	67,99
BRS Elis	68,15	69,50	66,90	64,60	67,29
BRS Brau	69,75	70,40	69,35	67,90	69,35
MN 610	70,60	71,20	69,55	68,15	69,88
MN 6021	67,50	70,60	67,50	63,40	67,25
PFC 2007052	67,10	69,80	67,50	65,45	67,46
PFC 2007103	70,60	71,45	68,35	67,90	69,58
BRS Korbel	65,45	69,15	66,25	62,95	65,95
PFC 2008049	69,55	71,20	68,35	66,05	68,79
PFC 2008058	66,90	69,35	65,45	62,35	66,01
PFC 2008067	69,15	68,95	66,90	66,50	67,88
PFC 99324	67,90	69,80	66,50	67,10	67,83
Média	68,23	70,39	67,75	65,88	68,06

Tabela 5. Dados médios do ciclo da emergência até o espigamento em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	91	87	81	86	86
BRS Cauê	89	85	77	83	84
BRS Elis	90	87	78	83	85
BRS Brau	88	88	78	84	85
MN 610	80	77	68	74	75
MN 6021	87	84	74	80	81
PFC 2007052	91	87	81	85	86
PFC 2007103	89	86	75	83	83
BRS Korbel	88	84	72	82	82
PFC 2008049	87	83	78	81	82
PFC 2008058	88	82	74	81	81
PFC 2008067	92	91	83	86	88
PFC 99324	77	77	65	72	73
Média	87	84	76	82	82

Tabela 6. Dados médios do ciclo da emergência até a maturação em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013.

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	142	138	129	124	133
BRS Cauê	140	135	126	121	131
BRS Elis	140	135	125	120	130
BRS Brau	140	138	126	121	131
MN 610	137	132	123	118	128
MN 6021	136	134	124	119	128
PFC 2007052	140	136	126	121	131
PFC 2007103	142	136	127	122	132
BRS Korbel	140	136	126	121	131
PFC 2008049	140	136	126	121	131
PFC 2008058	140	135	126	121	131
PFC 2008067	142	138	129	124	133
PFC 99324	145	137	129	124	134
Média	140	136	126	121	131

Tabela 7. Dados médios da altura de plantas em cm do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2013

Genótipo	Época				Média
	30/maio	15/jun.	29/jun.	14/jul.	
BRS 195	68	71	76	75	72
BRS Cauê	74	77	74	76	75
BRS Elis	73	78	77	72	75
BRS Brau	73	77	76	70	74
MN 610	86	87	89	83	86
MN 6021	78	72	78	74	75
PFC 2007052	71	85	82	73	78
PFC 2007103	75	79	79	76	77
BRS Korbel	77	86	82	79	81
PFC 2008049	82	87	83	76	82
PFC 2008058	75	82	82	74	78
PFC 2008067	80	82	86	80	82
PFC 99324	91	85	85	83	86
Média	77	81	81	76	79

Efeito do Silício na Germinação e Desenvolvimento Inicial de Cevada e Trigos Aplicados na Semente

Welliton Carlos Getelina¹; Maria Tereza Bolzon Soster²

Objetivos

Verificar a influência do silício na germinação e desenvolvimento inicial de cevada e trigos quando inoculado nas sementes.

Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em julho de 2014 no Laboratório de Defesa Sanitária Vegetal do IFRS–Campus Sertão, e contou com as espécies seis cultivares de trigo (Pioneiro, Ametista, Alvorada, Topázio, Iguazú e Jadeíte) e uma de cevada (BRS Elis).

Inicialmente, separou-se 100 sementes em saquinhos que foram pesadas, num total de 600 sementes por cultivar, sendo seis cultivares de trigo e um de cevada.

¹ Aluno de Agronomia do IFRS-Campus Sertão, Sertão, RS.

² Engenheira-agrônoma, professora do IFRS-Campus Sertão, Sertão, RS.

Um total de 300 sementes foram colocadas para germinar após serem sanitizadas com hipoclorito a 5%, sendo 100 sementes em cada folha de papel germitest. As demais 300 sementes de cada cultivar, separadas 100 sementes por folha germitest, foram sanitizadas com hipoclorito a 5%, e após, misturadas com o produto contendo Silício, na dose recomendada pelo fabricante (0,5 kg para 100 kg de sementes).

Cada grupo de 3 repetições foram agrupados com borrachinhas (atrilhos) e mantidos em bandejas: tratamento sem silício, e tratamento com silício, a fim de que efeitos pudessem ser mensurados separadamente.

O ensaio foi conduzido em câmara DBO com fotoperíodo de 12h luz, e temperatura de 15 °C. A germinação foi verificada em 8 dias e 15 dias, através de contagem de todas as parcelas, com e sem silício.

Verificou-se tamanho da parte aérea da plântula e das raízes aos 15 dias através da medida do comprimento (cm) das mesmas. Para o tamanho das plântulas, amostrou-se 20 plântulas e para a massa seca, amostrou-se 10 plântulas. Os resultados foram montados em fatorial (7x2), sendo 7 tratamentos (cultivares) e 2 variáveis (com e sem silício), sendo as médias submetidas a Anova e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Os dados obtidos na avaliação foram submetidos a análise de variância, apresentados na Tabela 1, não apresentando diferenças significativas para comprimento de raízes quando as cultivares foram comparadas entre si e em relação a receberem silício ou não receberem silício nas sementes (Tabela 2).

Tabela 1. Análise de variância dos dados de comprimento de raízes das plântulas de trigo e cevada mantidas em câmara de crescimento em julho de 2014, em Sertão, RS.

Causas da variação	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F
Fator A	6	10,21	1,70	0,63 NS
Fator B	1	5,15	5,15	1,91 NS
Fator A x B	6	17,41	2,90	1,07 NS
Tratamentos	13	32,78	2,52	
Resíduo	266	717,42	2,69	

Média Geral do Ensaio: 4,53; Desvio Padrão 1,64; Coeficiente de variação: 36,23.

Em relação ao comprimento da parte aérea, houve diferenças significativas entre as cultivares, com média geral de 11,39 cm, enquanto o comprimento das raízes, não diferiram estatisticamente entre as cultivares, não influenciando a presença de silício (Tabela 2). No entanto, quando se desdobrou os dados quanto ao uso de silício e sua influência no crescimento da parte aérea das plântulas, verificou-se que eram significativamente diferentes pelo teste Tukey a 5%, com média de comprimento de 11,71 cm quando não foi aplicado Silício, e com média de 11,08 cm quando aplicado Silício nas sementes de trigo e de cevada, ou seja, inicialmente não se verificou influência positiva da presença do Silício as plântulas de trigo.

A resposta das cultivares quanto a presença de Silício também foi diferente (Tabela 3). As cultivares Ametista, Topázio e BRS Elis apresentaram diferenças, sendo que a última (cultivar de cevada) apresentou resposta positiva quanto ao incremento de estatura da plântula quando aplicado Silício, diferente das cultivares de trigo. As demais cultivares de trigo (Jadeíte, Pioneiro, Alvorada e Iguaçu) não apresentaram diferenças em relação à resposta do Silício nas plântulas (Tabela 3). Quanto ao levantamento do acúmulo de massa seca das plântulas, verificou-se que a maior estatura das mesmas não corresponde ao maior acúmulo de massa apresentado (Tabela 4).

Tabela 2. Comprimento das raízes e da parte aérea de plântulas de trigo e cevada, mantidas em câmara de crescimento em julho de 2014 em Sertão, RS.

Cultivares	Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento da raiz (cm)
BRS Elis (cevada)	12,43 a	4,53 ns
Topázio	12,34 a	4,30
Ametista	12,33 a	4,18
Alvorada	11,50 ab	4,68
Iguaçu	10,50 b	4,68
Jadeíte	10,36 b	4,67
Pioneiro	10,30 b	4,65
Média tratamentos com Silício	11,08 b	4,66*
Média tratamentos sem Silício	11,71 a	4,39

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste Tukey a 5%.

Tabela 3. Comprimento da parte aérea de plântulas de trigo e cevada com Silício e sem Silício, mantidas em câmara de crescimento em julho de 2014 em Sertão, RS.

Cultivar	Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
	Sem Silício	Com Silício
Ametista	13,40 a	11,26 b
Topázio	13,32 a	11,35 b
BRS Elis (cevada)	11,85 b	13,02 a
Alvorada	11,29 ns	11,70
Iguaçu	10,97 ns	10,02
Jadeíte	10,72 ns	10,00
Pioneiro	10,40 ns	10,20

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste Tukey a 5%. ns = não significativo.

Mesmo sendo um trabalho preliminar, percebe-se cultivares que aproximam a deposição de matéria seca equivalentemente na parte subterrânea e na parte aérea da plântula, ao passo que outras, investiram mais na parte aérea da plântula. Não se observou o contrário, ou seja, no crescimento inicial, a parte subterrânea ter crescido mais que a parte aérea, em nenhum dos tratamentos (Tabela 4).

Dentre as plantas cultivadas, as gramíneas como o trigo são consideradas como boas acumuladoras de silício, pois possuem teor foliar acima de 1%. Quando as plantas acumulam um teor de silício menor que 0,5% são consideradas não acumuladoras (MA et al., 2001). Realizou-se uma amostragem de 10 plântulas de cada cultivar para fim de estimativa dos componentes acumulados em matéria seca, onde foram separados, secos e pesados (Figura 1B), bem como, medidos, conforme ilustração na Figura 1A.

Fotos: Maria Tereza Bolzon Soster

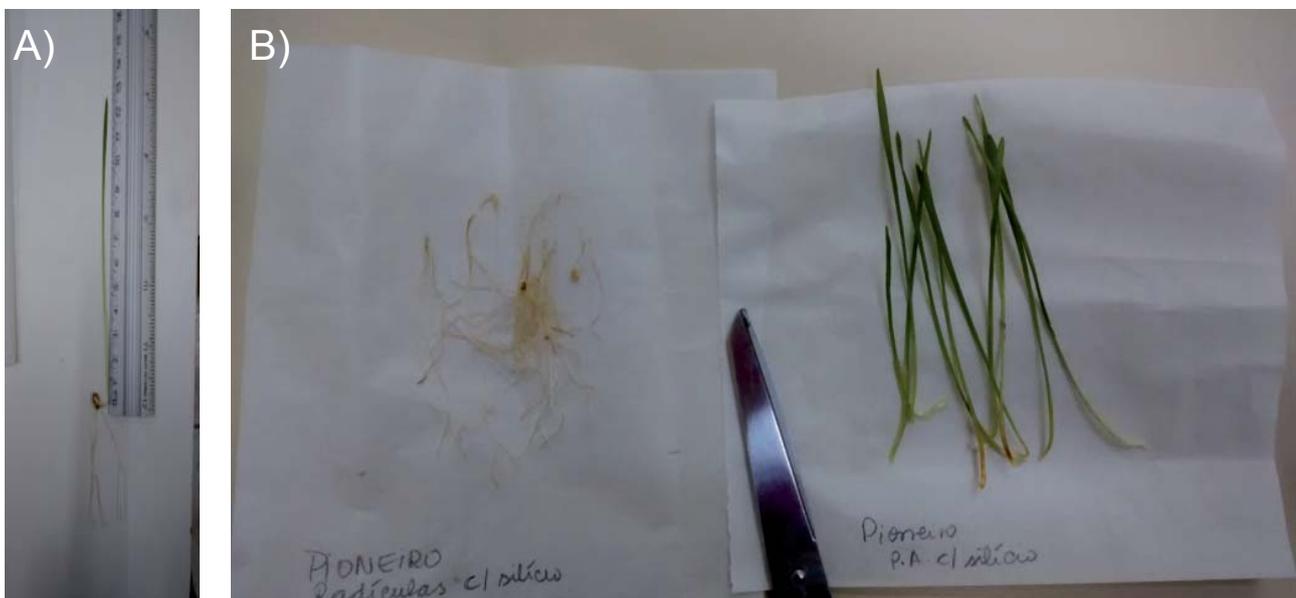


Figura 1. A) Verificação do tamanho das plântulas em 15 dias de ensaio (18/07/14) e B) separação da parte aérea e das raízes para massa fresca e seca, em Sertão, RS.

Tabela 4. Amostragem da massa seca relativo ao desenvolvimento da parte aérea parte subterrânea da plântula, com e sem Silício.

Cultivar	Massa seca Hipocótilo (g)		Massa seca radicular (g)	
	Com Si	Sem Si	Com Si	Sem Si
Alvorada	0,1790	0,1669	0,1759	0,1647
Jadeíte	0,1743	0,1706	0,1255	0,1539
Ametista	0,1585	0,1872	0,1191	0,1246
BRS Elis	0,1576	0,0835	0,1215	0,0454
Topázio	0,1502	0,1733	0,0878	0,1586
Iguaçu	0,1501	0,1729	0,1554	0,1737
Pioneiro	0,1206	0,1397	0,089	0,093

A Figura 2 reporta a imagem dos ensaios, o qual, aparentemente parece ter maior crescimento das plântulas que não receberam aplicação de Silício nas sementes, mas que, são estatisticamente semelhantes pelo teste Tukey a 5%.

Pesquisas anteriores se referem ao fato do trigo concentrar Silício dentro da célula, no xilema na sua forma solúvel e a sua absorção ser muito mais rápida do que a da água, mostrando que existe um mecanismo ativo de transporte, através das membranas das células radiculares, dependentes de energia (LIMA FILHO; TSAI, 2007).

A silicificação nas gramíneas ocorre nas raízes e na parte aérea, incluindo folhas, colmos e mais intensamente nas inflorescências. A silicificação das paredes das células da endoderme das raízes de trigo ocorre de maneira bastante rápida. Uma vez silicificados os sítios da endoderme radicular, a maior parte do silício é transportado para a parte aérea da planta (LIMA FILHO; TSAI, 2007).



Foto: Maria Tereza Bolzon Soster

Figura 2. Verificação da germinação e tamanho das plântulas de trigo em 15 dias de ensaio (18/07/14) em Sertão, RS, imagem da cultivar Pioneiro.

Tabela 5. Porcentagem de germinação de sementes de trigo e cevada analisados em julho de 2014 em Sertão, RS.

Cultivar	Porcentagem de germinação (%)	
	Sem Silício	Com Silício
Ametista	100,00	100,00
Iguaçú	99,00	97,00
Jadeíte	99,00	96,66
Topázio	98,66	99,33
BRS Elis (Cevada)	98,66	99,33
Pioneiro	98,33	98,33
Alvorada	97,33	96,66

Quanto à porcentagem de germinação, foram levantados os dados apresentados na Tabela 5, que em geral apresentaram germinação superior a 96% tanto em um tratamento (com Silício) como no outro (sem Silício).

Talvez ainda não seja possível identificar essa atividade em plântulas tão jovens como no caso desse ensaio, necessitando de avanços na pesquisa, principalmente para trigo, ao passo que para cevada, em 15 dias já foi possível verificar diferenças.

Sendo que o silício é considerado um elemento não essencial e não tóxico para as plantas, podendo contribuir favoravelmente para o desempenho de diversas culturas, pode incrementar a produtividade; regular a perda de água; melhorar a taxa fotossintética; aumentar a rigidez da estrutura dos tecidos; reduzir os índices de acamamento; diminuir os danos causados pela geada; aumentar a resistência de várias espécies, principalmente as monocotiledôneas, às pragas e às doenças; além de diminuir o efeito tóxico de ferro e manganês às raízes (KORN-DÖRFER; DATNOFF, 1995).

Conclusões

Para esse ensaio preliminar percebeu-se diferenças entre as cultivares quanto à resposta a aplicação de Silício nas sementes, sendo recomendado o avanço das pesquisas em fases mais avançadas de desenvolvimento e não apenas em nível de laboratório.

Referências

KORNDÖRFER, G. H.; DATNOFF, L. E. **Adubação com silício**: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. Piracicaba: Potafos, 1995. 3 p. (POTAFOS. Informações agronômicas, 70).

LIMA FILHO, O. F.; TSAI, S. M. **Crescimento e produção do trigo e da aveia branca suplementados com silício.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 34 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 41).

MA, J. F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plant. In: DATNOFF, L. E.; KORNDÖRFER, G. H.; SNYDER, G. **Silicon in agriculture.** New York: Elsevier Science, 2001. p. 17-39.

Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios, Guarapuava, PR – 2014

Noemir Antoniazzi¹; Eduardo Stefani Pagliosa¹; Gabriel Bisinotto Pereira²; João Maria Nunes Hilário³

Objetivos

Na grande maioria das culturas, o potencial de produtividade de grãos pode ser maximizado pela escolha adequada da época de semeadura (SILVA et al., 2011). Essa prática de manejo é considerada uma das mais importantes, pois pode determinar a disponibilidade hídrica, de temperatura adequada e da radiação solar à cultura, ao longo do ciclo. Porém há variação de resposta das cultivares às épocas de plantio, sendo algumas cultivares mais responsáveis a determinadas épocas. Neste contexto, é preciso buscar posicionamento mais adequado das épocas de semeadura da cultura da cevada, considerando o ciclo e a adaptabilidade das cultivares as condições de clima e solo.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e outras características

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

agronômicas, nas cultivares de cevada atualmente indicadas e em algumas linhagens promissoras, visando identificar a melhor época de semeadura para cada genótipo na região de Guarapuava e, ao mesmo tempo minimizar os prejuízos nas lavouras, advindos de fatores climáticos adversos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, a 25° 33'S e 51° 29'W, com 1.105 metros de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas subdivididas. Na parcela principal foram avaliadas quatro épocas de semeadura (29/05, 13/06, 01/07 e 14/07) e na subparcela 15 genótipos de cevada (BRS 195, BRS Cauê, BRS Elis, BRS Brau, BRS Korbel, MN 6021, PFC 2008014, PFC 2008049, PFC 2008058, ANAG 01, IFapaC2009090, IFapaC2009132, IFapaC2009164, IFapaC2009166 e IFapaC2009184). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha, nas datas pré-estabelecidas, em área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 11 linhas de 4 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 a 280 sementes viáveis por metro quadrado, tratadas previamente com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 9 linhas centrais da parcela com 3,5 m de comprimento, o que resultou em 5,35 m² de área útil. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 350 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE) e 50 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas nas três épocas, cinco aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento; a segunda na elonga-

ção; a terceira no início de espigamento; a quarta aplicação, sete dias após a terceira (específica para controle de giberela); e a última no enchimento de grãos. Ainda foi utilizado inseticida na fase de perfilhamento e espigamento para controle de pulgões e da lagarta da espiga, respectivamente.

Foram avaliados os caracteres rendimento de grãos (kg/ha), percentagem de proteínas, percentagem de grãos classe 1 (CL 1), massa de mil grãos (MMG) e massa do hectolitro (MH).

Resultados

No inverno de 2014, as condições climáticas foram variáveis afetando a produtividade final da cevada. Houve excesso de chuvas no momento que precedeu o plantio, porém, durante a fase de implantação dos ensaios, as condições climáticas foram favoráveis, permitindo uma boa germinação e estabelecimento inicial das plantas. Da mesma forma, na fase de perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram dentro da normalidade, resultando em boa capacidade de perfilhamento e viabilidade dos afilhos, resultando em alta densidade de espigas e bom potencial produtivo dos genótipos. No entanto, o excesso de chuvas e elevada umidade do solo durante o espigamento e o calor excessivo na fase de enchimento de grãos diminuiu o potencial produtivo, pela diminuição do tamanho e massa dos grãos (GUARIENTI et al., 2005). Também se observaram condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como oídio e mancha em rede, além de giberela, o que foi controlado de forma preventiva, sem a interferência destas, na produtividade da cevada. As geadas foram em número reduzido e, de fraca intensidade, sem provocar prejuízos à cevada.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos encontram-se na Tabela 1. O comportamento médio do rendimento de grãos, dos genótipos

avaliados, apresentou similaridade entre as diferentes épocas de plantio. Na comparação individual de cada genótipo, observou-se que não houve interação significativa deste fator com a época de plantio, evidenciando que os genótipos não apresentaram comportamento diferencial em função da época de plantio. As cultivares BRS Elis (4.896 kg/ha), BRS Korbel (5.275 kg/ha) e ANAG 01 (5.082 kg/ha), e as linhagens IFapaC 2009164 (5.033 kg/ha) e IFapaC 2009166 (4.848 kg/ha) foram os genótipos mais produtivos na média das quatro épocas de plantio, se diferenciando dos demais genótipos.

Na Tabela 2 encontram-se os dados analíticos da percentagem de proteínas e da classificação classe 1, que comporta a somatória da percentagem de grãos retidos nas peneiras 2,8 mm e 2,5 mm, em cada época. Em valores absolutos de percentagem de proteína, os dados da primeira época foram inferiores aos das demais, sendo que a percentagem máxima de teor de proteína foi de 12,7%, na terceira época. Entre genótipos observou-se uma variação do teor de proteína de 8,9% na IFapaC2009184, na segunda época, até 14,3%, na terceira época, na linhagem PFC 2008014. Cabe salientar que, todos os genótipos apresentaram teor de proteína inferior ao teor máximo limite de 12,9%, na média das quatro épocas. Apenas a cultivar BRS Brau (terceira época) e as linhagens PFC 2008014 e PFC 2008049 (terceira e quarta épocas) apresentaram valores acima da faixa limite.

As maiores percentagens de grãos com classificação classe 1, na média, foi observada na primeira época de plantio, reduzindo em função das épocas mais tardias (Tabela 2). Entre genótipos observou-se uma variação da classificação classe 1 de 49,4% (BRS Korbel), na terceira época, até 96,6% (IFapaC2009166), na primeira época. Na média geral de todas as épocas apenas a cultivar BRS Brau e as linhagens IFapaC2009090, IFapaC2009132, IFapaC2009164 e IFapaC2009166 apresentaram percentagens de grãos com classificação classe 1 acima de 90%.

Para massa de mil grãos (Tabela 3), também se constatou valores mais elevados na primeira época de plantio, reduzindo em função das épocas mais tardias. Entre genótipos observou-se uma variação da massa de mil grãos de 35,3% (MN 6021), na terceira época, até 49,7% (ANAG 01), na primeira época. Na média geral de todas as épocas apenas as cultivares BRS Brau e ANAG 01 apresentaram massa de mil grãos acima de 45 gramas. Por outro lado, observa-se pouca variação da massa do hectolitro com relação à resposta dos genótipos as épocas de plantio. Sendo que na média geral das épocas, os genótipos apresentaram variação entre 63,3 g e 66 g para massa do hectolitro.

Conclusões

No ano de 2014, não foi possível observar diferenças significativas entre as épocas de plantio, tampouco posicionar assertivamente os genótipos em sua época ideal de plantio, visando um maior aproveitamento das condições climática e de sol, resultando em maior produtividade. De forma geral, destacaram-se as cultivares BRS Kobel e ANAG 01 e as linhagens IFapaC2009164 e IFapaC2009166 por apresentarem elevado rendimento de grãos e excelentes características agronômicas.

Referências

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DEL DUCA, L. de J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, jul./set., 2005.

SILVA, R. R.; BENIN, G.; SILVA, G. O. da; MARCHIORO, V. S.; ALMEIDA, J. L. de; MATEI, G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura, no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 11, p. 1439-1447, nov. 2011.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos em kg/ha do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Épocas				Média	
	29/maio	13/jun.	01/jul.	14/jul.		
BRS 195	5.333	5.827	5.707	4.826	5.423	de
BRS Cauê	5.402	6.520	5.633	5.387	5.736	bcde
BRS Elis	6.126	6.748	5.949	5.267	6.023	abcd
BRS Brau	5.860	6.541	5.724	5.021	5.787	bcde
BRS Korbel	6.929	7.031	6.048	5.944	6.488	a
MN 6021	5.256	5.764	5.463	4.883	5.341	de
PFC 2008014	5.277	6.017	5.221	5.238	5.438	de
PFC 2008049	5.447	6.451	5.453	5.534	5.721	bcde
PFC 2008058	5.624	6.059	5.497	5.156	5.584	cde
ANAG 01	6.159	6.993	6.095	6.102	6.337	ab
IFapaC2009090	5.205	5.919	5.473	4.173	5.192	e
IFapaC2009132	5.409	6.412	5.463	4.279	5.391	de
IFapaC2009164	6.245	6.901	6.071	5.543	6.190	abc
IFapaC2009166	5.768	6.805	5.947	5.332	5.963	abcd
IFapaC2009184	5.216	5.963	5.511	4.163	5.213	e
Média	5.684 AB	6.397 A	5.684 AB	5.123 B	5.722	
C. V. (%)					8.38	

Letras maiúsculas comparação entre épocas e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios da percentagem de proteínas nos grãos e da classificação classe 1 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	Proteínas (%)					Classe 1 (%)				
	Épocas				Média	Épocas				Média
	29/maio	13/jun.	01/jul.	14/jul.		29/maio	13/jun.	01/jul.	14/jul.	
BRS 195	9,9	9,9	12,5	10,4	10,7	90,2	84,1	78,1	67,1	79,9
BRS Cauê	9,9	10,5	11,9	11,3	10,9	94,0	88,4	81,7	84,6	87,2
BRS Elis	9,0	10,4	12,8	12,1	11,1	95,8	90,6	81,5	81,3	87,3
BRS Brau	9,7	10,2	13,2	11,0	11,0	96,2	95,0	87,1	89,3	91,9
BRS Korbel	9,4	10,0	12,9	10,8	10,8	90,8	80,2	77,6	49,4	74,5
MN 6021	9,9	10,3	12,0	10,2	10,6	92,6	86,0	75,7	76,3	82,7
PFC 2008014	10,2	11,7	14,3	13,1	12,3	89,4	82,4	73,1	74,1	79,8
PFC 2008049	9,7	11,5	13,4	12,3	11,7	95,8	85,3	81,8	84,0	86,7
PFC 2008058	9,3	9,3	12,5	10,9	10,5	95,2	89,9	84,0	72,7	85,5
ANAG 01	9,2	10,1	12,5	10,7	10,6	94,7	84,6	85,8	79,5	86,2
IFapaC2009090	9,6	10,5	12,6	11,8	11,1	93,6	94,4	86,9	85,1	90,0
IFapaC2009132	9,0	9,6	12,8	11,0	10,6	95,5	95,0	91,2	87,7	92,4
IFapaC2009164	9,6	9,9	12,5	11,8	11,0	96,2	91,4	89,2	89,7	91,6
IFapaC2009166	9,4	9,5	12,2	10,6	10,4	96,6	93,1	90,0	90,0	92,4
IFapaC2009184	9,0	8,9	12,2	10,3	10,1	93,0	82,9	81,4	74,3	82,9
Média	9,5	10,2	12,7	11,2	10,9	94,0	88,2	83,0	79,0	86,1

Tabela 3. Dados médios da massa de mil grãos (MMG) e do passa do hectolitro (MH), em kg/hl, do ensaio de épocas de semeadura em cevada, 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2014.

Genótipo	MMG					MH				
	Época				Média	Época				Média
	29/maio	13/jun.	01/jul.	14/jul.		29/maio	13/jun.	01/jul.	14/jul.	
BRS 195	42,0	48,3	40,7	36,0	41,8	66,5	64,8	66,7	65,9	66,0
BRS Cauê	46,3	43,0	42,3	40,0	42,9	66,9	66,3	65,7	63,2	65,5
BRS Elis	45,3	41,3	38,7	39,7	41,3	66,1	65,5	64,0	64,2	64,9
BRS Brau	48,7	47,0	43,0	45,3	46,0	67,5	67,3	65,9	63,2	66,0
BRS Korbel	45,7	42,3	41,0	38,0	41,8	64,4	63,2	62,0	62,0	62,9
MN 6021	40,7	38,3	35,3	36,7	37,8	64,6	63,8	64,0	62,8	63,8
PFC 2008014	42,3	38,0	36,3	39,0	38,9	67,2	62,4	63,4	62,4	63,8
PFC 2008049	42,0	41,7	39,3	40,3	40,8	66,1	65,1	61,3	65,1	64,4
PFC 2008058	45,3	43,7	39,0	37,3	41,3	61,8	62,6	63,0	60,9	62,0
ANAG 01	49,7	45,7	44,3	41,7	45,3	66,1	64,0	60,1	63,2	63,3
IFapaC2009090	47,7	44,7	38,7	43,7	43,7	64,4	63,0	65,5	65,1	64,5
IFapaC2009132	48,7	45,0	41,0	42,3	44,3	64,8	64,4	65,3	63,3	64,4
IFapaC2009164	48,0	44,7	43,7	43,0	44,8	64,4	63,3	66,1	63,0	64,2
IFapaC2009166	46,7	45,0	42,7	42,3	44,2	64,8	64,6	66,3	65,1	65,2
IFapaC2009184	43,7	43,7	39,7	41,3	42,1	64,4	64,6	64,4	62,6	64,0
Média	45,5	43,5	40,4	40,4	42,5	65,3	64,3	64,2	63,4	64,3

Ensaio de Arranjo de Plantas em Cevada

Noemir Antoniazzi¹; Eduardo Stefani Pagliosa²; Gabriel Bisinotto Pereira²; João Maria Nunes Hilário³

Objetivos

A expressão do rendimento de grãos de cevada e seus componentes são dependentes dos genótipos e do ambiente de cultivo, bem como de sua interação. Entre os fatores diretamente ligados ao ambiente, a melhoria do manejo de cultivo pode proporcionar efeitos benéficos na produtividade de grãos (KRÜGER et al., 2011). A modificação no arranjo de plantas via espaçamento entre linhas pode ser alternativa para se alcançar maior produtividade de grãos, sendo que, o melhor arranjo de planta, é aquele que proporciona distribuição mais uniforme de plantas por área, possibilitando uma melhor captação dos recursos, como luz, água e nutrientes (ARGENTA et al., 2001).

O arranjo de plantas em espaçamento pareado é uma das práticas de manejo que está sendo utilizadas em algumas das culturas e tem resultado em aumento da produtividade. Em trabalho realizado por

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Fapa, Guarapuava, PR.

² Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

³ Técnico Agrícola da Fapa, Guarapuava, PR.

Senger (2013), onde foram avaliados dois espaçamentos (simples e pareado) e cinco densidades de plantas (45 plantas por metro, 60 plantas por metro, 75 plantas por metro e 90 plantas por metro), nas cultivares BRS Cauê e MN 743, observou que, em ambas as cultivares de cevada, no espaçamento pareado ocorreu menor número de espigas por metro quadrado. Na cultivar BRS Cãue o espaçamento pareado aumentou a produtividade e para MN 743 o espaçamento pareado promoveu maior produtividade na densidade de 90 plantas por metro.

Entretanto, poucos trabalhos foram realizados avaliando a resposta de genótipos a diferentes arranjos de plantas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do arranjo de plantas em genótipos de cevada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), localizada em Entre Rios município de Guapuva, PR, a $25^{\circ} 33'S$ e $51^{\circ} 29' W$, com 1.105 metros de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições, em parcelas subdivididas. Na parcela principal foram avaliadas três anos de cultivo (2012, 2013 e 2014); na subparcela três espaçamentos de planta (22,5 cm entre linhas, 17,5 cm entre linhas e pareado: intercalando linhas com 17,5 cm e 35 cm entre linhas); e na subsubparcela quatro genótipos de cevada (BRS Cauê, BRS Elis, BRS Brau e MN 6021). A semeadura foi realizada, no sistema plantio direto na palha, em área cultivada anteriormente com soja na safra de verão, na época recomendada para a cultura da cevada. Para compor a unidade experimental (parcela no campo) utilizaram-se cinco metros de comprimento. O número de linhas foi variável em função do espaçamento utilizado, sendo que se usaram nove linhas para o espaçamento 17,5 cm entre li-

nhas; seis linhas para pareado; e sete linhas para 22,5 cm. Para fins de avaliação, foram consideradas as linhas centrais da parcela com 4,9 m de comprimento, o que resultou em 7,50 m² de área útil para os arranjos de plantas de 17,5 cm entre linhas e pareado e 7,71 m² de área útil para o arranjo de plantas de 22,5 cm entre linhas. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 350 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 (NPK) mais micronutrientes (FTE) e 50 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas cinco aplicações de fungicida, sendo a primeira no estágio de perfilhamento; a segunda na alongação; a terceira no início de espigamento; a quarta aplicação, sete dias após a terceira (específica para controle de giberela); e a última no enchimento de grãos. Ainda foi utilizado inseticida na fase de perfilhamento e espigamento para controle de pulgões e da lagarta da espiga, respectivamente.

Foram avaliados os caracteres rendimento de grãos (kg/ha), percentagem de proteínas e percentagem de grãos classe 1 (Cl. 1).

Resultados

As condições climáticas foram variáveis entre os anos de 2012, 2013 e 2014. Houve uma boa condição de umidade no período de implantação dos ensaios, proporcionando boa germinação e estabelecimento inicial das plantas, nos anos de 2012 e 2014. Em 2013 o excesso de umidade no solo, dificultou a germinação e estabelecimento inicial das plantas. Em 2012, durante o perfilhamento e desenvolvimento da cevada, as condições climáticas foram caracterizadas por pouca chuva (estiagem), principalmente durante os meses de agosto e setembro, provocando a morte de afilhos com conseqüente diminuição da densidade de espigas e perda do potencial produtivo. Por outro lado, em 2013 e 2014, os genótipos apresentaram boa capacidade de perfilhamento. Em 2012 e 2013, o clima seco favoreceu a incidência de Oídio

e Ferrugem da Folha, na fase inicial, as quais foram controladas adequadamente mediante aplicação de fungicidas específicos. Entretanto, em 2014, o excesso de chuvas e elevada umidade do solo durante o espigamento e o calor excessivo na fase de enchimento de grãos diminuiu o potencial produtivo, pela diminuição do tamanho e massa dos grãos (GUARIENTI et al., 2005). Também se observaram condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças, como oídio e mancha em rede, além de giberela, o que foi controlado de forma preventiva, sem a interferência destas, na produtividade da cevada. As geadas foram em número reduzido e de fraca intensidade, sem provocar prejuízos à cevada.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos encontram-se na Tabela 1, 2 e 3, para 2012, 2013 e 2014, respectivamente. O comportamento médio geral do rendimento de grãos, dos diferentes anos avaliados, apresentou similaridade entre os anos de 2012 e 2013 (5.640 kg/ha e 5.664 kg/ha, respectivamente), apenas 2014 pode-se observar uma média inferior (5.134 kg/ha). Na comparação individual de cada genótipo, observou-se que houve interação significativa deste fator com os diferentes tipos de arranjo de plantas, evidenciando que os genótipos apresentaram comportamento diferencial em função do arranjo de plantas. De modo geral, as cultivares apresentaram maiores médias de rendimento de grãos e comportamento similar nos arranjos de planta 17,5 cm entre linhas e pareado, a única exceção foi a cultivar MN 6021, no arranjo de 22,5 cm entre linhas de plantio, em 2012, para as demais cultivares, o arranjo de 22,5 cm entre linhas de plantio, propicia perda de rendimento de grãos nas cultivares de cevada.

Nas tabelas 4 e 5 encontram-se os dados analíticos da percentagem de proteínas e da classificação classe 1, que comporta a somatória da porcentagem de grãos retidos nas peneiras 2,8 mm e 2,5 mm, em cada época. Em valores absolutos de percentagem de proteína, os dados obtidos em 2013 foram inferiores aos das demais, com média de 8,5%, sendo que a percentagem máxima de teor de proteína foi de 13,6% (BRS Cauê com 22,cm entre linhas), em 2012. As cultivares BRS Cauê e BRS Brau apresentaram maiores porcentagem de proteína, em

relação às cultivares BRS Elis e MN 6021, nos três anos de avaliação. De modo geral, observaram-se menores porcentagens de proteínas no arranjo de plantas com 17,5 cm entre linhas, na média das cultivares.

As maiores porcentagens de grãos com classificação classe 1, na média, foi observada no ano de 2012 (Tabela 5). Este fato possivelmente deve-se a pouca chuva (estiagem), principalmente durante os meses de agosto e setembro, provocando a morte de afilhos com consequente diminuição da densidade de espigas, concentrando os fotoassimilados nos grãos remanescentes, causando o maior enchimento dos mesmos. Entre genótipos observou-se uma variação da porcentagem de grãos com classificação classe 1 de 76,3% (MN 6021, pareado em 2014), até 96,6% (BRS Elis, com 17,5 cm entre linhas, em 2012). Nas médias observadas, de todos os anos de avaliação, apenas a cultivar MN 6021 apresentaram porcentagens de grãos com classificação classe 1 acima de 90%.

Conclusões

De modo geral, o arranjo de plantas influencia o rendimento de grãos das diferentes cultivares, sendo que, o arranjo de 22,5 cm entre linhas de plantio, propicia perda de rendimento de grãos nas cultivares de cevada. A grande maioria das cultivares se comportaram de forma similar nos arranjos de planta 17,5 cm entre linhas e pareado.

Referências

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DEL DUCA, L. de J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, jul./set., 2005.

KRÜGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G. da; MEDEIROS, S. L. P.; DALMAGO, G. A.; SARTORI, C. O.; SCHIAVO, J. Arranjo de plantas na expressão dos componentes da produtividade de grãos de canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 11, p. 1448-1453, nov. 2011.

SENGER, M. **Arranjo e população de plantas e sua influência em características agronômicas e na produtividade de trigo e cevada**. 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

Tabela 1. Dados médios de rendimento de grãos (kg/ha) de cevada, do ensaio de arranjo de plantas, na safra de 2012. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR.

Arranjo de plantas	Genótipo								Média	
	BRS Cauê		BRS Elis		BRS Brau		MN 6021			
22,5 cm	5.324	A ⁽¹⁾ b ⁽²⁾	5.793	A b	5.487	A ab	5.467	A a	5.518	a
17,5 cm	6.070	A a	5.977	A ab	5.081	B b	5.122	B ab	5.563	a
Pareado	6.078	A a	6.526	A a	5.956	A a	4.809	B b	5.842	a
Média	5.824	A	6.099	A	5.508	AB	5.133	B	5.640	
C.V. (%)	5,16									
Maior(QMR)/Menor(QMR)	3,28									

⁽¹⁾ Letras maiúsculas idênticas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ Letras minúsculas idênticas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dados médios de rendimento de grãos (kg/ha) de cevada, do ensaio de arranjo de plantas, na safra de 2013. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR.

Arranjo de plantas	Genótipo								Média	
	BRS Cauê		BRS Elis		BRS Brau		MN 6021			
22,5 cm	5.652	A ⁽¹⁾ b ⁽²⁾	6.064	A a	4.979	B a	5.629	A a	5.581	a
17,5 cm	6.200	A a	5.903	A a	4.712	B a	5.749	A a	5.641	a
Pareado	6.478	A a	5.776	B a	5.026	C a	5.798	B a	5.770	a
Média	6.110	A	5.914	A	4.906	B	5.726	A	5.664	
C.V. (%)	4,20									
Maior(QMR)/Menor(QMR)	3,05									

⁽¹⁾ Letras maiúsculas idênticas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ Letras minúsculas idênticas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Dados médios de rendimento de grãos (kg/ha) de cevada, do ensaio de arranjo de plantas, na safra de 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR.

Arranjo de plantas	Genótipo								Média	
	BRS Cauê		BRS Elis		BRS Brau		MN 6021			
22,5 cm	4.822	B ⁽¹⁾ a ⁽²⁾	5.223	A b	5.200	A b	4.516	B b	4.940	b
17,5 cm	4.952	B a	5.352	A ab	5.441	A ab	4.953	B a	5.174	ab
Pareado	4.739	C a	5.616	A a	5.707	A a	5.092	B a	5.289	a
Média	4.838	B	5.397	A	5.449	A	4.854	B	5.134	
C.V. (%)	2,75									
Maior(QMR)/Menor(QMR)	2,89									

⁽¹⁾ Letras maiúsculas idênticas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ Letras minúsculas idênticas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dados de porcentagem de proteína nos grãos de cevada, do ensaio de arranjo de plantas, das safras de 2012 a 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR.

2012					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	13,6	12,2	13,1	12,6	12,9
17 cm	13,1	11,8	12,7	11,6	12,3
Pareado	13,0	11,9	13,3	13,2	12,9
Média	13,2	12,0	13,0	12,5	12,7
2013					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	8,9	8,1	8,9	8,1	8,5
17 cm	9,0	8,1	8,5	7,8	8,4
Pareado	9,1	8,3	8,6	8,6	8,7
Média	9,0	8,2	8,7	8,2	8,5
2014					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	12,8	12,6	12,5	10,9	12,2
17 cm	12,2	12,1	12,9	12,3	12,4
Pareado	12,6	12,5	13,0	12,7	12,7
Média	12,5	12,4	12,8	12,0	12,4

Tabela 5. Dados de porcentagem de grãos de cevada classificação classe 1, do ensaio de arranjo de plantas, das safras de 2012 a 2014. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR.

2012					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	96,5	97,4	95,9	96,8	96,7
17 cm	96,6	97,7	97,2	96,8	97,1
Pareado	97,6	97,4	94,7	94,7	96,1
Média	96,9	97,5	95,9	95,8	96,6

2013					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	95,4	95,1	91,3	86,7	92,1
17 cm	96,8	92,7	91,4	87,7	92,2
Pareado	95,3	92,5	92,0	91,0	92,7
Média	95,8	93,4	91,6	88,5	92,3

2014					
Arranjo de plantas	Cultivar				Média
	BRS Cauê	BRS Elis	BRS Brau	MN 6021	
22,5 cm	95,4	95,1	91,4	82,0	91,0
17 cm	96,8	92,7	92,0	77,5	89,8
Pareado	95,3	91,3	95,4	76,3	89,6
Média	95,8	93,0	92,9	78,6	90,1

Habilidade Competitiva de Cevada Convivendo com Nabo

Luciane Renata Agazzi¹; Felipe Nonemacher¹; Felipe Jose Menin Basso¹; Fábio Luís Winter¹; Ricardo Trevisol¹; Franciele Fátima Fernandes¹; Luan Junior Kuhn¹; Scheila Lucia Ecker²; César Tiago Forte²; Lauri Lourenço Radunz³; Gismael Francisco Perin³; Leandro Galon^{3*}

Objetivo

Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas das cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 e BRS Elis em relação a um biótipo de nabo, pela utilização das variáveis relativas, área foliar e massa seca da parte aérea.

Material e Métodos

Experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, em vasos plásticos com capacidade para 6 L, preenchidos com solo, previamente-

¹ Aluno de agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

³ Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS.

*Bolsista em produtividade de pesquisa do CNPq.

te corrigidos quanto sua fertilidade de acordo com as recomendações técnicas para a cevada (REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2013). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 e BRS Elis e um biótipo de nabo (*Raphanus raphanistrum*).

Primeiramente, efetuou-se um experimento preliminar, tanto para a cevada quanto para o nabo em monocultivo, com o objetivo de determinar a população de plantas em que a produção final torna-se constante. Neste, utilizaram-se populações de 1 planta/vaso, 2 plantas/vaso, 4 plantas/vaso, 8 plantas/vaso, 16 plantas/vaso, 24 plantas/vaso, 32 plantas/vaso e 40 plantas/vaso (equivalentes a 26 plantas/m², 52 plantas/m², 104 plantas/m², 208 plantas/m², 416 plantas/m², 624 plantas/m², 832 plantas/m² e 1.040 plantas/m²). A produção final constante foi obtida com população de 20 plantas/vaso, o que equivaleu a 520 plantas/m² (dados não apresentados). Outros três experimentos foram instalados para avaliar a competitividade das cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 e BRS Elis com plantas de nabo, todos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações das cultivares e do biótipo da planta daninha, variando-se as proporções relativas de plantas/vaso (0:20; 5:15; 10:10; 15:5; 20:0), mantendo-se constante a população total de plantas (20 plantas/vaso). Para estabelecer as populações desejadas em cada tratamento e obter uniformidade das plântulas, as sementes foram previamente semeadas em bandejas, sendo posteriormente transplantadas para os vasos.

Aos 50 dias após a emergência (DAE), avaliaram-se as variáveis área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) das plantas. Para a determinação da AF utilizou-se medidor portátil de área foliar modelo CI-203 BioScience, quantificando a variável em todas as plantas por vaso em cada tratamento. Após a determinação da AF, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel e submetidas a secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 65 ± 5 °C, até se obter massa constante.

Os dados foram analisados pelo método da análise gráfica da variação ou produtividade relativa (COUSENS, 1991). O referido procedimento consiste na construção de um diagrama tendo por base as produtividades ou variações relativas (PR) e totais (PRT). Quando o resultado da PR for uma linha reta, significa que a habilidade das espécies são equivalentes. Caso a PR resultar em linha côncava, indica que existe prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Ao contrário, se a PR mostrar linha convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Quando a PRT for igual à unidade (1) (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; se ela for superior a 1 (linha convexa), a competição é evitada. Caso a PRT for menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo mútuo ao crescimento (COUSENS, 1991).

O procedimento de análise estatística da produtividade ou variação relativa incluiu o cálculo das diferenças para os valores de PR (DPR) obtidos nas proporções 25%, 50% e 75%, em relação aos valores pertencentes à reta hipotética nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75 para PR. Utilizou-se o teste “t”, para testar as diferenças relativas aos índices DPR e PRT (HOFFMAN; BUHLER, 2002). O critério para se considerar as curvas de PR e PRT diferentes das retas hipotéticas foi que, no mínimo em duas proporções, ocorressem diferenças significativas pelo teste “t”, de acordo o proposto por Bianchi et al. (2006).

Resultados e Discussão

Os resultados gráficos demonstram, para as combinações de plantas de cevada BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis com o biótipo de nabo (competidor), que as três cultivares apresentaram semelhanças quanto a competição com a planta daninha, ocorrendo diferenças significativas para as variáveis AF e MS nas proporções de plantas testadas.

Com relação à PRT, houve diferenças significativas entre os valores esperados e estimados para as variáveis estudadas, apresentando esses valores inferiores a 1, em todas as combinações (Figura 1; Tabela 1).

A presença de linhas côncavas em quase todas as simulações para as variáveis AF e MS demonstrou que ocorreu competição pelos mesmos recursos do ambiente, havendo prejuízo mútuo ao crescimento, tanto da cultura quanto do competidor (Figura 1). A análise gráfica das combinações de plantas das cultivares BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis e do biótipo de nabo, para as variáveis, mostrou que os desvios observados das retas da PR, em relação às retas esperadas, são representados por linhas côncavas para a cultura e para o competidor, demonstrando que ambos competem pelos mesmos recursos do ambiente (Figura 1). Ressalta-se, no entanto, que a cultivar MN 610 na variável AF, na maior proporção de plantas do competidor nabo (25% cultura e 75% planta daninha) apresentou linha convexa, sendo mais competitivo que a cultura.

De modo geral as cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis apresentaram menor crescimento relativo do que o nabo, em todas as proporções de plantas testadas (Figura 1; Tabela 1), no entanto contribuíram pouco para a PRT.

Os resultados demonstram que as cultivares de cevada, de modo geral, apresentaram maior perda de PR comparativamente ao nabo, em todas as proporções de plantas associadas (Tabela 1), o que sugere que a cultura possui menor poder de supressão do que a planta daninha. Constataram-se aumentos na PRT da combinação quanto maiores foram as proporções de plantas correspondentes as cultivares de cevada ou do competidor, situação significativa para as ambas as variáveis estudadas. Esse comportamento mostra que as espécies são competitivas e que uma não contribui mais que o esperado para a produtividade total da outra (COUSENS, 1991).

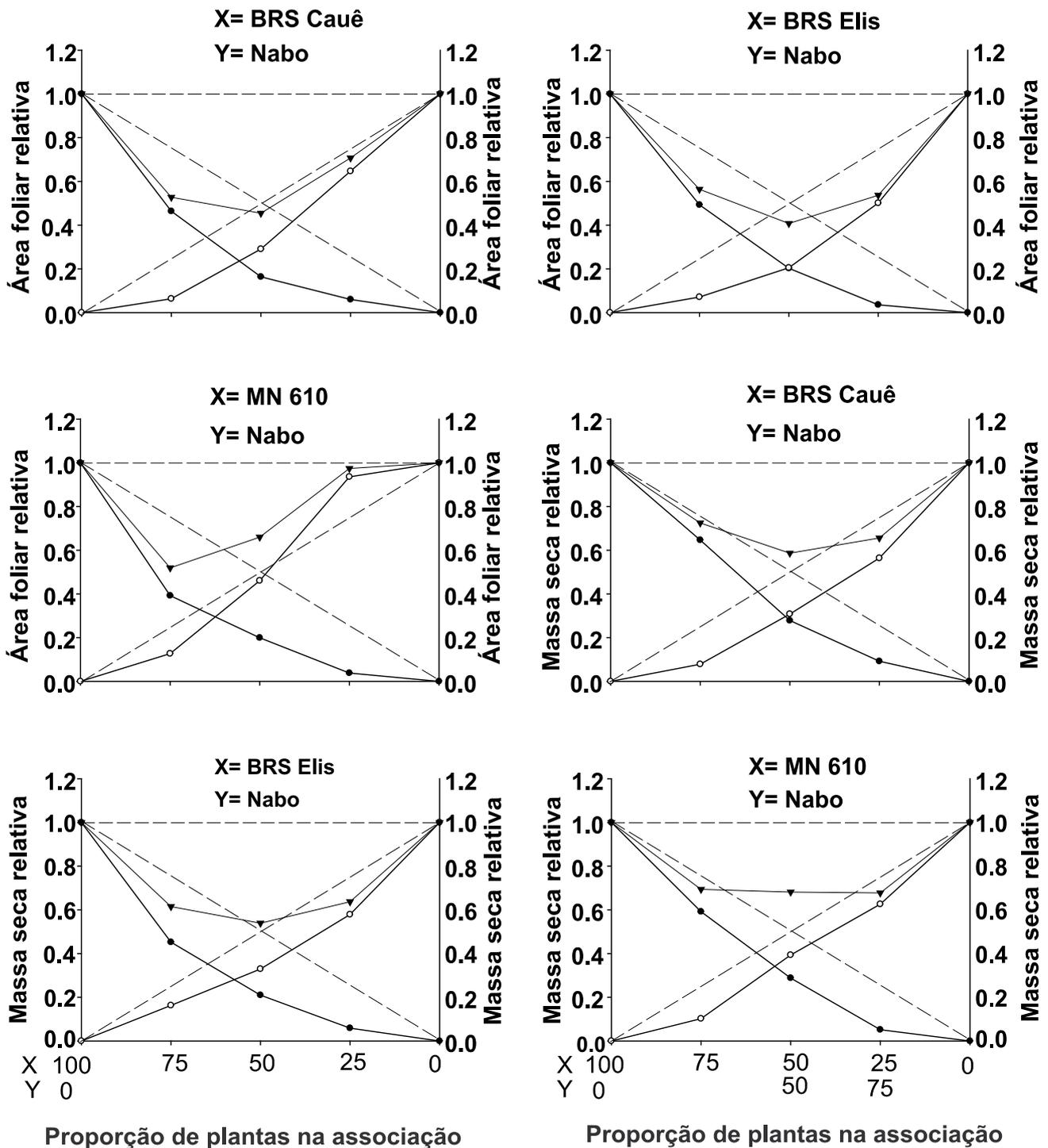


Figura 1. Diagramas para as variáveis relativas de área foliar (AFR) e massa seca (MSR) das cultivares de cevada. (●) Área foliar ou massa seca da cultivar de cevada (X), (○) Área foliar ou massa seca do competidor (Y) e (▼) Área foliar ou massa seca relativas totais (MSRT ou AFRT). UFFS, Erechim, RS, 2014.

Tabela 1. Diferenças relativas para as variáveis, área foliar e massa seca da parte aérea das cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 e BRS Elis ou de nabo, aos 50 dias após a emergência das plantas. UFFS, Erechim, RS, 2014.

Variáveis	Proporções de plantas associadas (cevada: competidor)		
	75:25	50:50	25:75
Área foliar			
BRS Cauê	-0,29 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾	-0,34 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,19 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,19 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,21 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,10 ($\pm 0,07$)
Total	0,53 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾	0,45 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,71 ($\pm 0,07$) ⁽¹⁾
BRS MN 610	-0,36 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,30 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,21 ($\pm 0,001$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,12 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,04 ($\pm 0,03$)	0,19 ($\pm 0,09$)
Total	0,52 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	0,66 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,97 ($\pm 0,09$)
BRS Elis	-0,26 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,30 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,21 ($\pm 0,001$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,18 ($\pm 0,00$) ⁽¹⁾	-0,30 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,25 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾
Total	0,56 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,41 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	0,54 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾
Massa seca aérea			
BRS Cauê	-0,10 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾	-0,22 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,16 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,17 ($\pm 0,001$) ⁽¹⁾	-0,19 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,19 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾
Total	0,72 ($\pm 0,03$) ⁽¹⁾	0,54 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	0,66 ($\pm 0,04$) ⁽¹⁾
BRS MN 610	-0,16 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,21 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,20 ($\pm 0,001$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,15 ($\pm 0,001$) ⁽¹⁾	-0,11 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,12 ($\pm 0,04$) ⁽¹⁾
Total	0,69 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,68 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,68 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾
BRS Elis	-0,30 ($\pm 0,04$) ⁽¹⁾	-0,29 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,19 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾
Nabo	-0,09 ($\pm 0,01$) ⁽¹⁾	-0,17 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	-0,17 ($\pm 0,06$) ⁽¹⁾
Total	0,61 ($\pm 0,04$) ⁽¹⁾	0,54 ($\pm 0,02$) ⁽¹⁾	0,64 ($\pm 0,06$) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Diferença significativa pelo teste "t" ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média.

Destaca-se que as cultivares de cevada e/ou nabo exploraram basicamente o mesmo nicho ecológico e competiram pelos mesmos recursos do ambiente, apresentando similaridades em termos de competitividade. Convém destacar ainda que em mesma proporção de plantas (50:50) na associação das cultivares de cevada com o competidor a PRT, em geral, demonstrou resultados inferiores as demais proporções (75:25 ou 25:75). Isso demonstra que as espécies são altamente competitivas em mesma densidade populacional e que competem severamente pelos mesmos recursos do meio, resultando em menor desenvolvimento das mesmas, o que gera pouca contribuição para a PRT.

O crescimento relativo das cultivares BRS Elis, MN 610 ou BRS Elis demonstrou, de modo geral, valores semelhantes entre si, porém diferenciados com o competidor em mesma proporção de plantas, para todas as variáveis avaliadas (Figura 1; Tabela 1). Esses resultados permitem inferir que há efeito acentuado de características intrínsecas de cultivar sobre o nabo. Ressalta-se que a habilidade da cultura em interferir sobre a planta daninha é diferenciada, sendo isso atribuído, principalmente à estatura e ciclo de desenvolvimento das cultivares BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis (REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2013).

Interpretando-se conjuntamente, as análises gráficas de variáveis relativas e suas significâncias em relação aos valores equivalentes (Figura 1; Tabela 1) em geral, constatou-se que há efeito de competição do nabo sobre as cultivares de cevada, demonstrando que essa espécie daninha possui elevada habilidade competitiva em relação a cultura. Ao explorarem basicamente o mesmo nicho ecológico, as cultivares de cevada e o nabo competem pelos mesmos recursos no tempo e/ou no espaço.

Resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo foram relatados por Galon et al., (2011) ao estudarem cultivares de cevada competindo com azevém.

Constatou-se no presente estudo que nem a cultura e nem o nabo apresentaram maior habilidade competitiva, ocorrendo assim prejuízos

ao crescimento das espécies na comunidade, em especial a cevada. De acordo com Bianchi et al., (2006) as plantas daninhas normalmente em áreas agrícolas aparecem em populações superiores às das plantas cultivadas e na maioria das situações são consideradas como mais competitivas no uso dos recursos disponíveis no meio.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que houve competição entre as cultivares de cevada BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis com o nabo, independentemente da proporção de plantas na associação, com redução na área foliar e massa seca da parte aérea dos competidores. As cultivares BRS Cauê, MN 610 ou BRS Elis apresentaram semelhanças quanto a competitividade com a planta daninha. Desse modo fica evidente que o nabo é uma planta daninha que necessita de controle mesmo quando aparece em baixas densidades de plantas nas lavouras de cevada.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a FAPERGS e a CAPES pela concessão de auxílio financeiro a pesquisa e de bolsas de estudo.

Referências

BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; LAMEGO, F. P. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1380-1387, 2006.

COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, Champaign, v. 5, n. 3, p. 664-673, 1991.

GALON, L.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; VARGAS, L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, E. A.; MINELLA, E.; SOARES, E. R.; FERREIRA, F. A. Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 771-781, 2011.

HOFFMAN, M. L.; BUHLER, D. D. Utilizing Sorghum as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, Ithaca, v. 50, n. 4, p. 466-472, 2002.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2013/14**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 105 p.

Herbicidas Alternativos para o Controle de Plantas Daninhas em Cevada

César Tiago Forte¹; Leandro Galon^{2*}; Gismael Francisco Perin²; Felipe Adelio De David¹; Renato Kujawinski³; Maurício Albertoni Scariot¹; Francisco Wilson Reichert Júnior¹; Camile Thais Castoldi¹; André Luiz Radunz⁴

Objetivo

Objetivou-se com o trabalho, identificar possíveis alternativas para o manejo químico de azevém infestante da cevada, bem como verificar a fitotoxicidade de herbicidas sobre a cultura.

Material e métodos

O experimento foi conduzido a campo, em área experimental do Colégio Agrícola Estadual Ângelo Emílio Grando, em Erechim, RS, durante a estação de crescimento 2012/13. O solo da área experimental é clas-

¹ Mestrando do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS.

² Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

³ Aluno de agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

⁴ Bolsista DTI II, Fapergs/Capes, Erechim, RS.

* Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

sificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico, Unidade de mapeamento Erechim (SANTOS et al., 2006). A semeadura da cevada foi realizada em sistema de plantio direto na palha, sendo que 15 dias antes dessa operação efetuou-se a dessecação da vegetação com o herbicida glyphosate na dose de 1.080 g/ha de equivalente ácido. A correção do pH e a adubação do solo foram realizadas de acordo com a análise físico-química, seguindo-se as recomendações técnicas de adubação para a cultura (MANUAL..., 2004). A adubação química, na base, foi de 230 kg/ha da fórmula 05-30-15 de N-P-K. Em cobertura aplicou-se adubação nitrogenada em duas épocas, sendo a primeira no estágio de perfilhamento e a segunda no alongamento, nas doses de 112,5 kg/ha de ureia, em cada estágio.

Cada unidade experimental foi composta por uma área de 11,05 m² (5 x 2,21 m), onde foram semeados individualmente os genótipos de cevada MN 610 e Crioula, com espaçamento entre linhas de 0,17 m e densidade final de 300 plantas/m².

O experimento foi instalado em delineamento de bloco casualizados, arranjos, em esquema fatorial 2 x 12 (genótipo x herbicidas), com quatro repetições. No fator A foram alocados os 2 genótipos de cevada (MN 610 e Crioula) e no B dez herbicidas (iodosulfuron – 0,100 kg/ha; imazethapyr + imazapic – 1,250 L/ha; clomazone – 0,800 L/ha; propanil – 6,000 kg/ha; oxyfluorfen – 1,000 L/ha; metsulfuron-methyl – 0,0033 kg/ha; 2,4-D – 1,250 L/ha; cyhalofop-p-buthyl – 1,380 L/ha; penoxsulam – 0,175 L/ha; pyroxsulam – 0,400 L/ha), mais duas testemunhas uma capinada e outra infestada. Cada herbicida recebeu o adjuvante recomendado pelo respectivo fabricante. Os herbicidas clomazone e oxyfluorfen foram aplicados em pré-emergência e, todos os demais, em pós-emergência da cultura (quatro folhas a dois perfilhos) e do azevém (duas a quatro folhas). A aplicação dos herbicidas foi efetuada com pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO₂, equipado com quatro pontas de pulverização tipo leque DG 110.02, sob pressão constante de 2,0 kgf/cm² e velocidade de deslocamento de 3,6 km/h, o que proporcionou a vazão de 150 L/ha de calda de herbicida.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas visualmente, atribuindo-se notas percentuais de 0% a 100%, aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Para avaliar o controle e a fitotoxicidade dos herbicidas foram atribuídas notas zero (0%) aos tratamentos com ausência de controle do azevém ou de fitotoxicidade à cultura e a nota cem (100%) para controle total da planta daninha ou morte completa das plantas de cevada, de acordo a metodologia proposta pela Velini et al. (1995). A colheita dos genótipos de cevada foi realizada quando os grãos atingiram 15% de umidade, em área útil de 4,5 m² por unidade experimental, efetuando-se posteriormente a trilha. Para estimar a produtividade, a umidade dos grãos foi ajustada para 13% e os dados extrapolados para kg/ha.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando observou-se efeito significativo, os mesmos foram submetidos ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação das médias dos tratamentos.

Resultados e discussão

Para todas as variáveis respostas estudadas, verificou-se interação entre os fatores herbicidas versus genótipos de cevada.

Observou-se para o controle de azevém avaliado aos 07 DAT, para os dois genótipos de cevada (MN610 e Crioula), que o herbicida clomazone apresentou os melhores resultados, equivalendo-se a testemunha capinada (Tabela 1). Nessa primeira avaliação todos os demais herbicidas apresentaram baixos percentuais de controle. O clomazone, mesmo que tenha diminuído os índices de controle do azevém após os 07 DAT, ainda apresentou controle superior a 85% até os 21 DAT. Ressalta-se que 80% é o controle mínimo que determinado herbicida deve apresentar para ser recomendado para o controle de plantas daninhas em culturas (OLIVEIRA et al., 2009), desse modo o clomazone poderia ser indicado para o controle do azevém infestante da cevada,

principalmente nos casos onde essa planta daninha é resistente aos herbicidas inibidores de ALS, ACCase e EPSPs.

Os resultados demonstram que os herbicidas iodosulfuron, imazethapyr + imazapic e pyroxsulam apresentaram os melhores controles do azevém, equivalendo-se a testemunha capinada, aos 14, 21 e 28 DAT (Tabelas 1). O bom desempenho desses produtos aplicados para o controle do azevém, do início do ciclo até os 28 DAT, por isso apresentam potencial satisfatório para uso na cultura da cevada (Tabela 1).

Nas avaliações efetuadas observou-se que o controle de azevém, com o uso de cyhalofop-p-butyl apresentou eficiência, de modo geral, inferior ao constatado para iodosulfuron, imazethapyr + imazapic e pyroxsulam, porém ainda a níveis aceitáveis dos 14 até os 28 DAT (Tabela 1). Cabe destacar que mesmo que esse produto tenha controlado mais de 80% da população do azevém infestante da cevada a recomendação do mesmo para o manejo químico dessa planta daninha torna-se preocupante, já que essa espécie é muito competitiva com a cultura e ainda é resistente aos mecanismos de ação inibidores da EPSPs, ALS e ACCase (ROMAN et al., 2004; MARIANI et al., 2012; VARGAS et al., 2013).

Os piores controles do azevém, em todas as épocas avaliadas (Tabela 1), foram verificados com o uso do propanil, oxifluorfen, metsulfuron-methyl, 2,4-D e penoxsulam, os quais de modo geral, se igualaram estatisticamente a testemunha infestada. No entanto convém destacar que o metsulfuron-methyl e o 2,4-D são registrados para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas infestantes da cevada (BRASIL, 2015), por esse motivo não se esperava efeito de controle sobre o azevém.

Comparando-se os genótipos de cevada entre si, observou-se aos 7 DAT que houve menor controle do azevém, ao se usar o Crioula e se aplicar o oxifluorfen e o imazethapyr + imazapic (Tabela 1). Já aos 14 e 21 DAT o uso de oxifluorfen, para o genótipo Crioula, novamente apresentou os piores resultados para o controle da planta daninha. O penoxsulam

aplicado para o controle de azevém aos 21 DAT demonstrou controle inferior quando aplicado sobre o genótipo Crioula. Isto significa que o controle do azevém com estes herbicidas ocorre com maior intensidade quando se utiliza o genótipo MN 610. O maior controle observado para o azevém ao infestar o genótipo MN 610 deve-se ao fato de que esse apresentou maior estatura de plantas, perfilhamento e índice área foliar se comparado ao Crioula (dados não apresentados), sombreando a planta daninha presente na lavoura e desse modo ocasionando melhor controle. De acordo com Balbinot Júnior et al. (2003) esse fato decorre em função das características morfofisiológicas de cada genótipo, que define a capacidade em competir com plantas daninhas pelos recursos disponíveis no ambiente, em especial a luz.

Com relação à fitotoxicidade dos herbicidas sobre a cultura da cevada, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 DAT, observou-se que o imazethapyr + imazapic, o clomazone, o cyhalofop-p-buthyl e o pyroxsulam apresentaram os maiores sintomas de injúrias sobre as plantas dos genótipos MN 610 e Crioula. Os demais herbicidas apresentaram sintomas de fitotoxicidade que se igualaram estatisticamente a testemunha capinada, ou até menores que as injúrias ocasionadas por imazethapyr + imazapic, clomazone, cyhalofop-p-buthyl e pyroxsulam.

Ao se comparar os genótipos de cevada entre si com relação a fitotoxicidade, observou-se que o Crioula foi menos suscetível aos herbicidas iodosulfuron, imazethapyr + imazapic, aos 14, 21 e 28 (Tabela 2). O genótipo MN 610 apresentou menor fitotoxicidade que o Crioula para o cyhalofop-p-buthyl nas avaliações efetuadas aos 7, 14 e 21 DAT. De modo geral, o genótipo MN 610 apresentou-se mais sensível aos herbicidas aplicados, se comparado a Crioula em todos as épocas avaliadas.

A cultura da cevada é considerada extremamente sensível a aplicação de herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas. Nunes et al. (2007) constataram que o metribuzin promoveu cerca de 90% de fitotoxicidade e que atrazine e cloransulfuron não causaram injúrias a cevada nas avaliações efetuadas aos 14 e 21 DAT. Os mesmos

autores concluíram que a cevada apresentou tolerância aos herbicidas atrazine e cloransulfuron se comparados a outros tratamentos.

A produtividade de grãos dos genótipos de cevada foi influenciada de forma diferenciada ao se aplicar os herbicidas para o controle de azevém (Tabela 3). Ao se comparar os tratamentos que levaram aplicação de herbicidas com a testemunha capinada verificou-se redução da produtividade de grãos para o genótipo de cevada MN 610, independentemente do produto avaliado. Entre os herbicidas testados o propanil e o 2,4-D foram os que apresentaram as maiores produtividades de grãos, diferindo estatisticamente de todos os demais para o genótipo MN 610. Para o genótipo Crioula, os melhores resultados foram observados ao se usar o iodosulfuron e o propanil, sendo que os dois apresentam maiores produtividades de grãos que a testemunha capinada. Constataram-se as maiores reduções de produtividades de grãos, 84% e 67% respectivamente, para os genótipos MN 610 e Crioula ao serem tratados com imazethapyr + imazapic. Petter et al. (2011) também observaram redução da produtividade de grãos ao avaliarem a aplicação de diferentes herbicidas para o manejo de plantas daninhas infestantes do arroz.

Ao se comparar os dois genótipos entre si, observou-se que o Crioula apresentou maior produtividade de grãos ao se aplicar iodosulfuron, imazethapyr + imazapic, propanil e pyroxsulam (Tabela 3). O genótipo MN 610 demonstrou ser mais produtivo que o Crioula ao se usar o oxyfluorfen, 2,4-D, penoxsulam, as testemunhas capinada e infetada. A perda da produtividade pode estar associada as reduções dos componentes de rendimento das culturas. Ao ser avaliado a seletividade do herbicida imazethapyr, aplicado em diferentes doses, Hartwig et al. (2008) observaram decréscimo significativo da produção de massa seca em diferentes cultivares de aveia ICA 5, ICA 7, BRS 177, IPR 110, BRS 208 e CD 111. Esse resultado vem de encontro ao observado no presente trabalho, ou seja, as cultivares das culturas respondem de modo diferenciado a aplicação de herbicidas. Esse fato deve-se as características genéticas diferenciadas que as cultivares apresentam, conforme já comentando anteriormente.

Quando os genótipos de cevada MN 610 e Crioula foram mantidos livres da competição de azevém apresentaram produtividades de grãos de 112,77% e 127,48%, respectivamente ao se comparar a testemunha capinada contra a infestada (Tabela 3). Ressalta-se que o genótipo Crioula consegue se adaptar mais facilmente as condições adversas do meio onde estão inseridas, no caso do presente trabalho a aplicação de herbicidas, em função de que esses ainda apresentam características mais rústicas se comparado as cultivares modernas de cevada onde os programas de melhoramento retiraram determinados genes que lhes conferiam resistência a condições de estresses. Carpentieri-Pípolo et al. (2010) ao trabalharem com variedades crioulas de milho (P-13, P-15 e P-05) em vários locais, demonstraram potencial produtivo elevado em sistemas de cultivos adversos ao milho.

Ao se analisar a influência dos herbicidas sobre as variáveis testadas denota-se que os efeitos dos mesmos ocorrem de maneira diferenciada para o genótipo em que foram aplicados e também de acordo com o produto utilizado. Isso decorre em função das características distintas que os genótipos de cevada apresentam e também das características físico-químicas de cada herbicida que irá conferir maior ou menor tolerância da cultura à estresses ocasionados por agentes xenobióticos aplicados.

Conclusão

De modo geral o iodosulfuron demonstra a melhor resposta à cultura, por apresentar o melhor controle do azevém e a menor fitotoxicidade à cevada.

O herbicida pyroxsulam apresenta ótimo controle do azevém, porém fitotoxicidade elevada e produtividade de grãos satisfatória, merecendo assim maiores estudos para fins de sua aplicação na cultura da cevada.

As respostas dos genótipos, quanto à aplicação dos herbicidas, foram diferenciada, logo, mais trabalhos devem ser conduzidos para testar

a eficácia dos herbicidas que melhor se sobressaíram no controle de plantas daninhas e na seletividade à cevada.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a Fapergs e a Capes pela concessão de auxílio financeiro e bolsas.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROFIT. 2015. Disponível em: <http://www.http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 2 mar. 2015.

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; FLECK, N. G.; MENEZES, V. G.; AGOSTINETTO, D. Competitividade de cultivares de arroz irrigado com cultivar simuladora de arroz-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 1, p. 53-59, 2003.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A. de; SILVA, D. A. da; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

HARTWING, I.; BERTAN, I.; GALON, L.; NOLDIN, J. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena* sp.) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.

MANUAL de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.

MARIANI, F.; VARGAS, L.; FRAGA, D. S.; AGOSTINETTO, D.; TESSARO, D.; DUARTE, T. V. Controle alternativo de *Lolium multiflorum* Lam. resistente ao herbicida iodosulfurom-metílico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28., 2012, Campo Grande. **Ciência das plantas daninhas na era da biotecnologia: anais**. Campo Grande: SBCPD, 2012. p. 12-17. 1 CD-ROM.

NUNES, A. L.; VIDAL, R. A.; GOULART, I. C. G. dos R.; KALSING, A. Tolerância de espécies de inverno a herbicidas residuais. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 443-448, 2007.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; VIEIRA, H. D. Controle de *Commelina benghalensis*, *C. erecta*, *Tripogandra diuretica* na cultura do café. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 823-830, 2009.

PETTER, F. A.; ZUFFO, A. M.; PACHECO, L. P. Seletividade de herbicidas inibidores de ALS diferentes estádios de desenvolvimento do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 408-414, 2011.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; MATTEI, R. W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

VARGAS, L.; FRAGA, D. S.; AGOSTINETTO, D.; MARIANI, F.; DUARTE, T. V.; SILVA, B. M. Dose-response curves of *Lolium multiflorum* biotypes resistant and susceptible to clethodim. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 31, n. 4, p. 887-892, 2013.

VELINI, E. D.; OSIPE, R.; GAZZIERO, D. L. P. (Coord.). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

Tabela 1. Controle (%) de azevém infestante de genótipos de cevada (MN 610 e Crioula) em função da aplicação de herbicidas. UFFS, Erechim, RS, 2012/13.

Tratamentos	Controle de azevém (%)							
	7 DAT		14 DAT		21 DAT		28 DAT	
	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula
Iodosulfuron	62 Ac ⁽¹⁾	55 Ab	90 Ab	92 Aabc	93 Abc	97 Aab	100 Aa	99 Aa
Imazethapyr + imazapic	63 Ac	52 Bb	93 Aab	96 Aab	99 Aab	96 Aab	92 Ab	95 Aa
Clomazone	91 Aab	89 Aa	92 Ab	86 Ac	90 Ac	91 Ab	0 Ac	0 Ac
Propanil	9 Ae	10 Ac	7 Ad	5 Af	5 Af	3 Ae	0 Ac	0 Ac
Oxifluorfen	79 Ab	47 Bb	77 Ac	54 Be	63 Ae	57 Bd	0 Ac	0 Ac
Metsulfuron-methyl	0 Ae	0 Ae	0 Ad	0 Af	0 Af	0 Ae	0 Ac	0 Ac
2,4-D	0 Ae	0 Ae	0 Ad	0 Af	0 Af	0 Ae	0 Ac	0 Ac
Cyhalofop-p-buthyl	48 Ad	47 Ab	88 Ab	91 Abc	96 Aabc	95 Aab	92 Ab	86 Ab
Penoxsulam	55 Acd	47 Ab	77 Ac	77 Ad	79 Ad	74 Bc	0 Ac	0 Ac
Pyroxsulam	62 Ac	56 Ab	93 Aab	94 Aabc	99 Aab	98 Aab	100 Aa	98 Aa
Testemunha capinada	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa
Testemunha infestada	0 Ae	0 A	0 Ad	0 Af	0 Af	0 Ae	0 Ac	0 Ac
CV (%)	6,25	6,25	4,25	4,25	3,93	3,93	4,22	4,22

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras minúsculas idênticas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Fitotoxicidade (%) aos genótipos de cevada (MN 610 e Crioula) em função da aplicação de herbicidas. UFFS, Erechim, RS, 2012/13.

Tratamentos	Fitotoxicidade da cevada (%)							
	7 DAT		14 DAT		21 DAT		28 DAT	
	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula	MN 610	Crioula
Iodosulfuron	8,0 Acd ⁽¹⁾	9,0 Ac	8,8 Ad	5,5 Be	13,0 Ae	9,8 Bd	33,0 Abc	15,0 Bde
Imazethapyr + imazapic	27,0 Ab	26,0 Ab	65,0 Aa	61,3 Bb	91,5 Aa	86,3 Ba	98,0 Aa	85,0 Ba
Clomazone	63,0 Aa	52,0 Ba	55,5 Ab	55,0 Bc	53,3 Ac	56,3 Ab	43,0 Ab	52,0 Ab
Propanil	3,0 Acd	5,0 Acd	2,5 Ae	2,5 Aef	2,8 Af	2,8 Ae	31,0 Abcd	17,0 Bd
Oxifluorfen	3,0 Acd	4,0 Acd	2,5 Ae	2,5 Aef	2,0 Af	3,0 Ae	13,0 Aef	13,0 Ade
Metsulfuron-methyl	4,0 Bcd	9,0 Ac	2,3 Ae	4,5 Aef	2,8 Af	3,8 Ae	17,0 Acde	15,0 Ade
2,4-D	6,0 Acd	8,0 Acd	2,8 Ae	2,8 Aef	0,3 Bf	3,5 Ae	3,0 Bef	15,0 Ade
Cyhalofop-p-buthyl	11,0 Bc	27,0 Ab	60,0 Bb	66,3 Aa	79,3 Bb	88,8 Aa	87,0 Aa	86,0 Aa
Penoxsulam	6,0 Acd	10,0 Ac	2,8 Ae	3,3 Aef	3,8 Af	5,3 Ade	15,0 Bdef	29,0 Acd
Pyroxsulam	11,0 Ac	11,0 Ac	38,3 Bc	43,5 Ad	40,8 Ad	42,5 Ac	37,0 Ab	42,0 Abc
Testemunha capinada	0,0 Ad	0,0 Ad	0,0 Ae	0,0 Af	0,0 Af	0,0 Ae	0,0 Af	0,0 Ae
Testemunha infestada	0,0 Ad	0,0 Ad	0,0 Ae	0,0 Af	0,0 Af	0,0 Ae	0,0 Af	0,0 Ae
CV (%)	12,08	12,08	9,83	9,83	9,07	9,07	9,06	9,06

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras minúsculas idênticas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Produtividade de grãos (kg/ha) dos genótipos de cevada (MN 610 e Crioula) em função da aplicação de herbicidas. UFFS, Erechim, RS, 2012/13.

Tratamentos	Produtividade de grãos de cevada (kg/ha)			
	MN 610		Crioula	
Iodosulfuron	991,1	Bd ⁽¹⁾	1.533,5	Aa
Imazethapyr + imazapic	285,6	Bh	389,8	Al
Clomazone	640,5	Afg	632,3	Ag
Propanil	1.249,1	Bc	1.354,8	Ab
Metsulfuron-methyl	696,5	Af	658,1	Afg
Oxyfluorfen	1.014,8	Ad	961,9	Bd
2,4-D	1.635,8	Ab	863,8	Be
Cyhalofop-p-buthyl	607,1	Ag	527,2	Bh
Penoxsulam	868,7	Ae	716,9	Bf
Pyroxsulam	862,8	Be	1.019,9	Ad
Testemunha capinada	1.754,1	Aa	1.166,3	Bc
Testemunha infestada	824,4	Ae	512,7	Bh
CV (%)	3,12		3,12	

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras minúsculas idênticas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Proteção de Plantas e Fitossanidade

Tratamento de Sementes de Cevada no Controle de *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* e Emergência de Plantas

Lenita Agostinetto¹; Ricardo Trezzi Casa²; Maiquiel Diego Finsgtag³; José de Alencar Lemos Vieira Junior³; Juliana Borba Valente⁴; Fernando Sartori Pereira⁴

Objetivos

Analisar o efeito do tratamento químico de sementes de cevada no controle de *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker e *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker e na população de plantas emersas no campo.

Material e métodos

Controle de *B. sorokiniana* e *D. teres*

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/Udesc), Lages, SC, 2013.

¹ Docente do programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde (Uniplac), Lages, SC.

² Docente do curso de Agronomia, CAV/Udesc, Lages, SC.

³ Mestrando em Produção Vegetal, CAV/Udesc, Lages, SC.

⁴ Aluno(a) do curso de Agronomia, CAV/Udesc, Lages, SC.

Sementes de cevada cultivar BRS Elis foram tratadas com os seguintes fungicidas e inseticidas (dose de ingrediente ativo para 100 kg de sementes): a) 30 g triadimenol + 40 g iprodiona + 36 g imidacloprido (tratamento padrão); b) (50 g carboxina + 50 g tiran) + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan; c) 50 g carboxina + 50 g tiran) + 30 g difenoconazol + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxam; d) 30 g difenoconazol + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxam; e) testemunha sem tratamento fungicida de sementes.

Os produtos utilizados para o tratamento de sementes foram dosados para um quilo de sementes e espalhados no interior de sacos plásticos de 35 cm de largura x 45 cm de comprimento, de modo que fossem distribuídos uniformemente em aproximadamente metade da área do saco plástico. Adicionou-se água para completar o volume de calda (2%) e facilitar a cobertura da semente. A quantidade de água para cada tratamento foi de acordo com a dose dos fungicidas utilizados. As sementes foram distribuídas no interior dos sacos que foram fechados e agitados manualmente até a cobertura homogênea das sementes pelos fungicidas.

Amostras de quatrocentas sementes de cada tratamento foram plaqueadas em caixas de acrílico do tipo gerbox contendo meio de cultura de BDA (Batata-Dextrose-Ágar). Em cada caixa foram distribuídas 25 sementes, totalizando 16 repetições por tratamento. O material foi mantido em câmara de crescimento na temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas onde permaneceram por dez dias até o crescimento das colônias fúngicas de *B.sorokiniana* e *D. teres*.

A determinação das sementes infectadas por ambos os fungos foi realizada com o auxílio de lupa estereoscópica (aumento de 40x) e quando necessário pela montagem de lâminas para visualização das estruturas reprodutivas do patógeno em microscópio ótico. A identificação dos fungos foi realizada pelo estudo da morfologia das estruturas reprodutivas de acordo com Sivanesan (1987).

Os dados de incidência e controle de *B. sorokiniana* e *D. teres* foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey $p \leq 0,05$).

População de plantas emersas

O experimento foi conduzido na área experimental da cooperativa Copercampos, no município de Campos Novos, SC, na safra agrícola 2013, em área de plantio direto e rotação de culturas.

Utilizaram-se as mesmas sementes do experimento de laboratório. A semeadura ocorreu em 05/07/2013 com semeadora de parcela de seis linhas e espaçamento de 0,17 m, numa densidade de 290 sementes/m².

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental uma parcela de 6,0 m de comprimento.

A adubação de base consistiu de 460 kg/ha da fórmula 05-10-10 (NPK - BioCoper). Em cobertura foram aplicados 200 kg/ha de uréia (N, 45%) na metade do afilhamento e outra no início do alongamento das plantas.

A quantificação da população de plantas emersas foi realizada aos 21 dias, 28 dias e 35 dias após a semeadura. As avaliações foram realizadas pela contagem, ao acaso, das plantas emersas de um metro de uma das linhas centrais de cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey, $p \leq 0,05$).

Resultados

Controle de *B. sorokiniana* e *D. teres*

Constatou-se incidência de *B. sorokiniana* e *D. teres* em todos os tratamentos testados demonstrando não haver efeito erradicativo aos patógenos (tabelas 1 e 2).

O tratamento de sementes padrão (T1) mostrou maiores valores de incidência de *B. sorokiniana* (7,0%) e *D. teres* (6,0%). No caso de *B. sorokiniana* não houve diferença estatística deste com o tratamento testemunha sem fungicida (Tabela 1). Neste tratamento padrão detectou-se menor eficiência de controle para *B. sorokiniana* (50%) e *D. teres* (47,8%). Outros trabalhos também determinaram que o fungicida triadimenol em tratamento de sementes de cevada apresentam controle intermediário para *B. sorokiniana* (42,8%) (BARBA et al., 2003) e *D. teres* (55,5%) (REIS et al., 2012). Campbell e Crous (2002) determinaram que 64% de 46 isolados de *D. teres* mostraram-se insensíveis ao fungicida triadimenol em concentração de 10 µg/mL. Cadornin e Reis (2003) determinaram que isolados do fungo *D. teres* provenientes de sementes brasileiras e argentinas foram insensíveis ao fungicida triadimenol em doses de 20 g i.a. por 100 kg de sementes e 50 g i.a. por 100 kg de sementes. Estes fatos podem explicar a dificuldade de controle deste ingrediente ativo. No caso específico deste tratamento padrão (T1), a presença de iprodiona não deve ter contribuído no controle dos fungos em função da sua menor dose de ingrediente ativo.

As três misturas de fungicidas, tratamentos T2, T3 e T4, proporcionaram menor incidência e maior controle de *B. sorokiniana* e *D. teres*, não diferindo estatisticamente entre si (tabelas 1 e 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2002) que observaram que os fungicidas carboxina + tiran; iprodiona + carbendazim e iprodiona + tiran reduziram a incidência de *B. sorokiniana* em sementes de trigo a 0%, 2,5% e 2,0%, respectivamente, em sementes com

incidência inicial de 64%. Carmona et al. (2008) determinaram que a mistura de iprodiona + tiran erradicou *D. teres* de sementes de cevada com incidência natural de 68,75%. Já o fungicida difenoconazole em tratamento de sementes de trigo reduziu a incidência de *Drechslera tritici-repentis* de 25% para 5% e erradicou *B. sorokiniana* das sementes (LUZ, 2003).

Tabela 1. Incidência e controle de *Bipolaris sorokiniana* em sementes de cevada da cultivar BRS Elis tratadas com fungicidas e inseticidas.

Tratamento	Incidência (%)	Controle (%)
1. 30 g triadimenol + 40 g iprodiona + 36 g imidacloprida (TS padrão)	7,0 ab	50,0
2. (50 g carboxina + 50 g tiran) + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	2,0 c	85,7
3. (50 g carboxina + 50 g tiran) + 30 g difenoconazole + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	3,0 c	78,6
4. 30 g difenoconazole + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	1,0 c	92,8
5. Testemunha – 52,5 g tiametoxan	14,0 a	14,0 ⁽¹⁾
C.V.	24,6	--

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

⁽¹⁾ Número entre parêntesis representa a incidência do fungo.

Tabela 2. Incidência e controle de *Drechslera teres* em sementes de cevada da cultivar BRS Elis tratadas com fungicidas e inseticidas.

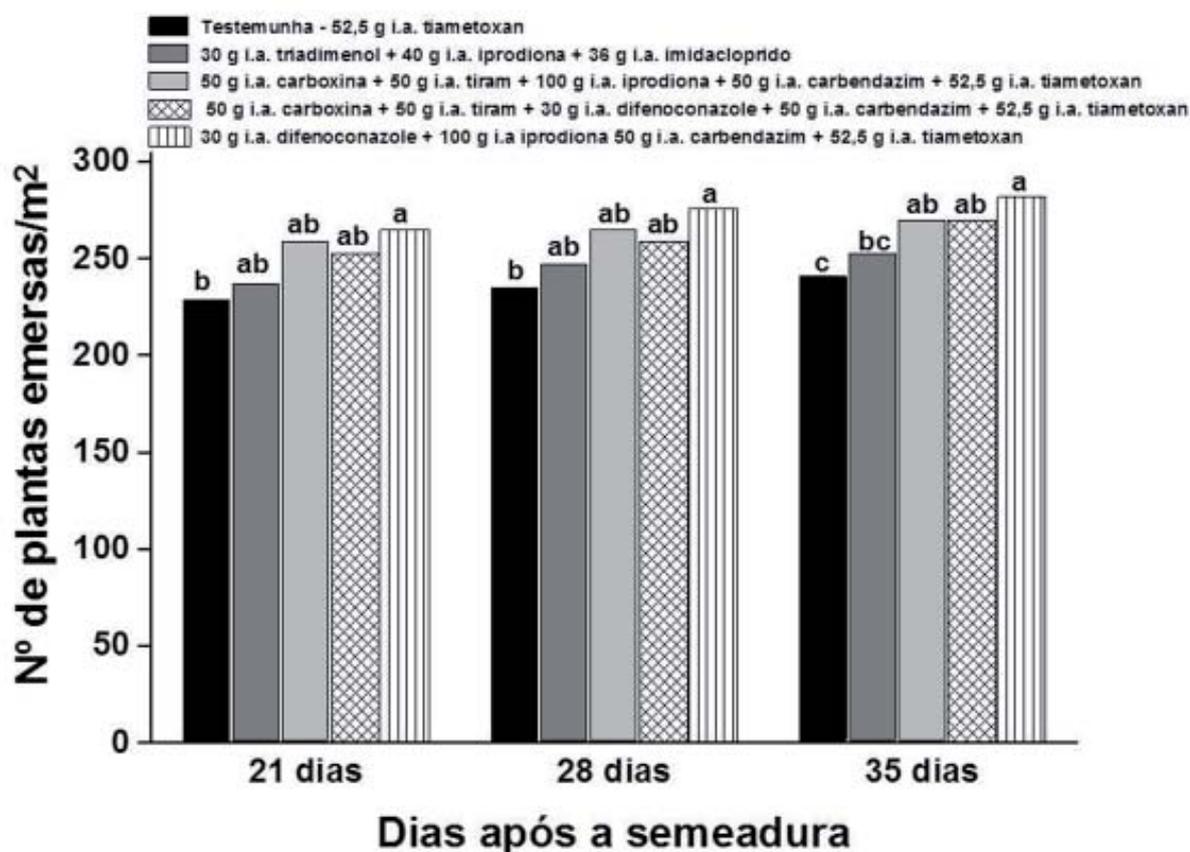
Tratamento	Incidência (%)	Controle (%)
1. 30 g triadimenol + 40 g iprodiona + 36 g imidacloprida (TS padrão)	6,0 b	47,8
2. (50 g carboxina + 50 g tiran) + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	1,0 b	91,3
3. (50 g carboxina + 50 g tiran) + 30 g difenoconazole + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	2,0 b	82,6
4. 30 g difenoconazole + 100 g iprodiona + 50 g carbendazim + 52,5 g tiametoxan	1,0 b	91,3
5. Testemunha – 52,5 g tiametoxan	11,5 a	11,5 ⁽¹⁾
C.V.	25,5	--

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

⁽¹⁾ Número entre parêntesis representa a incidência do fungo.

Tratamento de sementes na população de plantas emersas

O tratamento padrão manteve a menor população de plantas emersas e não diferiu estatisticamente do tratamento testemunha (Figura 1). A mistura de difenoconazole + iprodiona + carbendazim (T4) proporcionou maior número de plantas emersas e diferiu estatisticamente da testemunha (Figura 1). Esses resultados discordam com os de Barba et al. (2003) que determinaram não haver efeito do tratamento de sementes de cevada com os fungicidas triadimenol, iprodiona e difenoconazole, porém em mistura com o solvente orgânico propilenoglicol, em comparação ao tratamento testemunha (sem fungicida) na emergência de plantas.



Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Figura 1. Efeito de diferentes tratamentos de sementes de cevada na população de plantas emersas aos 21 dias, 28 dias e 35 dias após a semeadura, em Campos Novos, SC, na safra agrícola 2013.

No presente trabalho houve incremento de 14,6% no número de plantas emersas com o melhor tratamento de sementes (T4) em comparação ao tratamento testemunha, demonstrando que o tratamento químico pode assegurar a população e o estabelecimento das plântulas no campo nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura. Além de controlar os fungos presentes nas sementes, o tratamento pode também proteger contra fungos do solo, garantindo a uniformidade da germinação de sementes e da emergência de plântulas.

Conclusões

Tratamento de sementes de cevada com misturas de três e/ou quatro ingredientes ativos de fungicida mostra-se eficiente no controle de *B. sorokiniana* e *D. teres*, apesar de não erradicar os patógenos, com efeito positivo na emergência de plantas no campo.

Referências

- BARBA, J. T., REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Efeito de solventes orgânicos usados como veículos de fungicidas no controle in vitro e in vivo da incidência e da transmissão de *Bipolaris sorokiniana* em sementes de cevada. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p.136-142, 2003.
- CADORIN, A. L. R.; REIS, E. M. Eradication of *Drechslera teres* from barley seeds through fungicidal treatments. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29, n. 2, p.199-201, 2003.
- CAMPBELL, G. F.; CROUS, P. W. Fungicide sensitivity of South African net-and spot-type isolates of *Pyrenophora teres* to ergosterol biosynthesis inhibitors. **Australasian Plant Pathology**, Canberra, v. 31, n.4, p. 151-155, 2002.
- CARMONA, M.; BARRETO, D.; MOSCHINI, R.; REIS, E. M. Epidemiology and control of seed-born *Drechslera teres* on barley. **Cereal research communications**, Szeged, v. 36, n. 4, p. 637-645, 2008.
- LUZ, W. C. Avaliação dos tratamentos biológico e químico na redução de patógenos em semente de trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, 93-95, 2003.
- REIS, E. M.; DANELLI, A.; CASA, R. T. Fungicides, seed dresser adjuvants and storage time in the control of *Drechslera teres* in barley seeds. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 38, n. 3, p.187-191, 2012.

SILVA, R. T. V.; HOMECHIN, M.; ENDO, R. M.; FONSECA, I. C. B.
Efeito do tratamento de sementes e da profundidade de semeadura no desenvolvimento de plantas de aveia-branca e a microflora da rizosfera e do rizoplano. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n. 1, p.237-243, 2002.

SIVANESAN, A. **Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs**. London: CAB International, 1987. 261 p. (Mycological papers, 158).

Patologia, Tamanho de Grão, Poder Germinativo e Teor de Micotoxina em Genótipos de Cevada Produzidos em Ambiente Favorável a Doenças de Espigas

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima¹; Euclides Minella¹;
Martha Zavariz de Miranda²; Carlos Augusto Mallmann³;
Diana Schmitz⁴

Objetivos

Determinar a infecção por patógenos, o tamanho do grão, o poder germinativo e o teor da micotoxina deoxinivalenol (DON) em sementes de genótipos de cevada produzidas em ambiente favorável a doenças de espiga.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em 6 de julho de 2013 no campo experimental da Embrapa Trigo, na área experimental nominada de “Vivei-

¹ Engenheiro-agônomo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

² Farmacêutica bioquímica e industrial, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Professor da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

⁴ Estagiária, bolsista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

ro de giberela”, cuja condição de molhamento de espigas favorece a ocorrência de doenças. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e três repetições. A parcela experimental foi constituída de sete linhas de 5 m, espaçadas entre si por 1 m. Os genótipos de cevada avaliados foram BRS Cauê, PFC 2007103, PFC 2008012, PFC 2008058, PFC 2008067 e PFC 2009148. A condução do ensaio foi conforme as indicações técnicas para a cultura da cevada, exceto quanto ao controle químico para doenças, realizado somente até o estágio de emborrachamento. Ao início do espigamento, grãos de trigo com peritécios de *Gibberella zeae*, produzidos conforme Lima (2007), foram distribuídos na superfície do solo entre parcelas. Após o espigamento, a área experimental foi submetida ao molhamento de espigas pela formação de neblina (LIMA, 2002) em dias sem precipitação pluvial. Cinquenta espigas foram colhidas no ponto de colheita e trilhadas (LIMA, 2002). Subamostra de 100 g de sementes foi separada em máquina de classificação comercial obtendo-se amostras com diâmetros de 2,8 mm, 2,5 mm, 2,2 mm e < 2,2 mm (refugo). Para a determinação do teor de DON foram reunidas as amostras 2,8 mm e 2,5 mm compondo a classe comercial de maior valor sendo encaminhadas ao Laboratório de Análises Micotoxicológicas (Lamic).

Cem sementes de cada classe, após assepsia com solução de hipoclorito de sódio a 1%, por dois minutos e enxágue em água destilada estéril, foram colocadas em meio de cultura BDA, sendo dez sementes por Placa de Petri, e incubadas em câmara climatizada com fotoperíodo de 12h e temperatura de $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por seis dias. Após, avaliou-se a incidência de *Fusarium graminearum*, *Alternaria* spp. e *Bipolaris sorokiniana*, assim como o poder germinativo. Os patógenos foram identificados, visualmente, pelas características culturais das colônias, e a semente foi considerada germinada quando o coleóptilo apresentava-se verde. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$), em programa SAS for Windows 9.1 (STATISTICAL ANALISYS SYSTEM INSTITUTE, 2003).

Resultados

Considerando cada genótipo, a incidência de *F. graminearum* em grãos de cevada (Tabela 1) foi inferior e diferiu, estatisticamente, apenas em PFC 2008067, na classe com diâmetro do grão < 2,2 mm. Entre genótipos houve diferenças estatísticas nas classes 2,5 mm e < 2,2 mm, sendo a porcentagem de *F. graminearum* em PFC 2008067 diferente e inferior a PFC 2007103 e PFC 2008012 na classe 2,5 mm. BRS Cauê foi superior e diferiu estatisticamente de PFC 2008067 na classe de grãos <2,2 mm.

Tabela 1. Incidência de *Fusarium graminearum* (%) em classes (diâmetro) de sementes de seis genótipos de cevada em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Classe (mm)			
	2,8	2,5	2,2	< 2,2
BRS Cauê	20,3 a A	17,0 a AB	18,3 a A	26,7 a A
PFC 2007103	16,0 a A	24,0 a A	18,3 a A	17,3 a AB
PFC 2008012	18,3 a A	24,7 a A	18,3 a A	21,3 a AB
PFC 2008058	21,3 a A	14,7 a AB	14,3 a A	18,0 a AB
PFC 2008067	12,7 ab A	10,7 ab B	15,3 a A	7,7 b B
PFC 2009148	17,7 a A	15,0 a AB	18,3 a A	19,3 a AB

Médias seguidas de letras minúsculas, nas linhas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas, nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Quanto à incidência de *Alternaria* spp. (Tabela 2), houve diferença estatística entre todos os genótipos, com os maiores valores na classe 2,8 mm em relação à classe de grãos < 2,2 mm. Na comparação entre genótipos não houve diferença estatística entre as classes 2,8 mm, 2,5 mm e 2,2 mm. Os genótipos BRS Cauê, PFC 2008058 e PFC 2009148 foram estatisticamente iguais, com menor incidência do patógeno.

Tabela 2. Incidência de *Alternaria* spp. (%) em classes (diâmetro) de sementes de seis genótipos de cevada em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Classe (mm)			
	2,8	2,5	2,2	< 2,2
BRS Cauê	67,7 a A	48,0 ab A	42,3 b A	39,0 b BCD
PFC 2007103	72,7 a A	61,3 ab A	61,0 ab A	52,3 b AB
PFC 2008012	66,0 a A	50,7 ab A	51,7 ab A	42,0 b A
PFC 2008058	69,7 a A	58,7 a A	55,7 a A	28,7 b CD
PFC 2008067	67,3 a A	53,7 ab A	49,7 ab A	41,0 b ABC
PFC 2009148	63,7 a A	55,3 a A	49,3 ab A	28,0 b D

Médias seguidas de letras minúsculas, nas linhas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas, nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para *B. sorokiniana* (Tabela 3), os genótipos PFC 2008012 e PFC 2008067 apresentaram diferenças estatísticas entre as classes de grãos. Entre genótipos, houve diferença estatística apenas para grão tamanho 2,8 mm, sendo PF 2008067 inferior a 2009148.

O poder germinativo (PG) de BRS Cauê e de PFC 2007103 não foi afetado em nenhum tamanho de grão o que não ocorreu com as demais linhagens de cevada, sendo que PFC 2008058 foi, estatisticamente, diferente, apresentando menor PG para grãos da classe < 2,2 mm. Entre os genótipos, apenas ocorreu diferença estatística para grãos < 2,2 mm, sendo PFC 2007103 e PFC 2009148 diferentes entre si (Tabela 4).

Quanto ao tamanho do grão, a maioria dos genótipos foi igual estatisticamente para as classes 2,8 mm e 2,5 mm e para as classes 2,2 mm e < 2,2 mm. Apenas PFC 2008012 foi estatisticamente diferente nas classes 2,2 mm e < 2,2 mm.

Tabela 3. Incidência de *Bipolaris sorokiniana* (%) em classes (diâmetro) de sementes de seis genótipos de cevada em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Classe (mm)			
	2,8	2,5	2,2	< 2,2
BRS Cauê	8,3 a AB	10,7 a A	18,0 a A	16,0 a A
PFC 2007103	8,7 a AB	10,0 a A	13,0 a A	8,0 a A
PFC 2008012	10,3 b AB	13,0 ab A	17,0 a A	13,3 ab A
PFC 2008058	8,0 a AB	8,0 a A	12,0 a A	12,3 a A
PFC 2008067	6,7 b B	12,0 ab A	21,3 a A	22,3 a A
PFC 2009148	15,0 a A	14,3 a A	28,0 a A	24,7 a A

Médias seguidas de letras minúsculas, nas linhas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas, nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 4. Poder germinativo (%) em classes (diâmetro) de sementes de seis genótipos de cevada em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Classe (mm)			
	2,8	2,5	2,2	< 2,2
BRS Cauê	82,7 a A	90,0 a A	82,3 a A	77,3 a AB
PFC 2007103	87,0 a A	83,7 a A	83,7 a A	82,3 a A
PFC 2008012	80,3 b A	90,7 a A	84,7 ab A	76,0 b AB
PFC 2008058	95,3 a A	93,7 a A	86,0 a A	71,7 b AB
PFC 2008067	88,7 a A	84,7 a A	75,0 ab A	66,3 b AB
PFC 2009148	84,7 ab A	92,7 a A	75,0 ab A	62,0 b B

Médias seguidas de letras minúsculas, nas linhas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas, nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 5. Tamanho do grão (classes) de seis genótipos de cevada quanto ao diâmetro (mm) em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Classe (mm)			
	2,8	2,5	2,2	< 2,2
BRS Cauê	48,38 a A	39,48 a A	10,22 b A	1,92 b A
PFC 2007103	36,84 a A	46,59 a A	13,23 b A	3,33 b A
PFC 2008012	42,75 a A	45,25 a A	10,91 b A	1,09 c A
PFC 2008058	36,19 a A	44,53 a A	13,73 b A	5,56 b A
PFC 2008067	37,96 a A	41,80 a A	15,17 b A	5,07 b A
PFC 2009148	35,97 a A	44,54 a A	15,35 b A	4,14 b A

Médias seguidas de letras minúsculas, nas linhas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas, nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em termos absolutos, o menor teor de DON foi quantificado em BRS Cauê e em PFC 2008058 e o maior, em PFC 2008012. Apenas em PFC 2008058 a micotoxina não foi detectada (Tabela 6).

Tabela 6. Teor mínimo e máximo de deoxinivalenol (DON) em sementes comerciais (2,8 mm + 2,5 mm) de seis genótipos de cevada em ambiente favorável a doenças de espiga.

Genótipo	Teor ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
	Mínimo	Máximo
BRS Cauê	ND	263
PFC 2007103	ND	409
PFC 2008012	310	480
PFC 2008058	ND	ND
PFC 2008067	253	335
PFC 2009148	349	436

ND= Não detectada

Conclusões

As avaliações de grãos de genótipos de cevada, obtidas em ambiente favorável a doenças de espiga, permite concluir que:

- Sementes de cevada foram infectadas por *F. graminearum*, *Alternaria* spp. e *B. sorokiniana*, independente da classe comercial e do genótipo.
- O poder germinativo foi pouco afetado por patógenos e pelo molhamento de espigas.
- *F. graminearum*, apesar de infectar grãos, pode produzir DON em níveis reduzidos e/ou não detectáveis.

Referências

LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 2002. 17 p. html. (EMBRAPA-CNPT. Documentos online, 27). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do27.htm>. Acesso em: 26 mar. 2015.

LIMA, M. I. P. M. **Protocolo usado na Embrapa Trigo para produção de peritécios de *Gibberella zeae* em grãos de trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 2007. 16 p. html. (EMBRAPA-CNPT. Comunicado técnico online, 218). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co218.htm>. Acesso em: 26 mar. 2015.

STATISTICAL ANALISYS SYSTEM INSTITUTE. **The SAS for Windows: Release 9.1.3**. Cary: SAS, 2003.

Uso do Polissacarídeo Extraído do Fungo *Tremella fuciformis* Berk como Controle da Mancha Foliar em Plantas de Cevada

Erna Elisabeth Bach¹; Keisy Menezes da Silva²; Juliana Rodrigues Nascimento²; Mariana Yuri Soares Motoshima²; Jorge Augusto da Silva Junior², Edgar Matias Bach Hi³; Nilsa Sumie Yamashita Wadt¹

Resumo

Exopolissacarídeo (EPS) foi extraído do fungo *Tremella fuciformis* desenvolvido em meio de cultura contendo sementes de sorgo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ação do polissacarídeo da *Tremella* como possível indutor de resistência no modelo de controle de doença foliar da cevada. Os resultados demonstraram que as concentrações de 4 mmol e 2 mmol de polissacarídeo apresentaram proteção variando de 70% a 85% enquanto a de 1 mmol foi de 65% a 68%. Em relação a concentração de proteínas e fenóis, extratos de plantas de cevada com maior proteção apresentaram maior quantidade de proteínas e menor de fenóis quando comparado com plantas infectadas, demons-

¹ Diretoria da Saúde, Depto. Biomedicina (Uninove), São Paulo, SP.

² IC, Graduação em Biomedicina (Uninove), São Paulo, SP.

³ Unilus, Núcleo Acadêmico em Bioquímica Experimental (Nabex), Santos, SP.

trando efeito metabólico na planta. Assim, o EPS do fungo pode ser usado como indutor de resistência na planta de cevada contra *Bipolaris sorokiniana*.

Palavras chaves: polissacarídeo, *Tremella fuciformis*, indutor de resistência, cevada.

Introdução

Tremella fuciformis (família Tremellaceae, ordem Tremellales, classe Basidiomycetes) é provavelmente um dos fungos mais bonitos que crescem em áreas tropicais e subtropicais. Foi encontrado no Brasil, entretanto, desenvolvido artificialmente em Taiwan, China e em outros locais da Ásia (URBEN, 2002, 2010). Esses cogumelos têm sido descrito por vários autores como importantes na nutrição e/ou terapia para controle de doenças humanas (MANZI et al., 2001; ZHANG et al., 2002, 2009).

T. fuciformis é conhecido como “auricularia branca” ou “fungo gelatinoso branco”. Os corpos de frutificação são difíceis de obter no Brasil e assim estes fungos são preparados no substrato (HANG et al., 2001; URBEN, 2002) surgindo assim os polissacarídeos (ZHU et al., 2012) com diferentes atividades biológicas. SU-YUN et al. (2010) demonstraram que estruturas químicas do polissacarídeo do corpo de frutificação, esporo e micélio apresentaram estruturas similares. O polissacarídeo obtido é heteropolissacarídeo com cadeia D-manana e ligação α -(1→3).

Baseando em goma xantana como indutor de resistência contra manchas foliares em trigo (BACH et al., 2003), o objetivo do presente trabalho foi avaliar a ação do polissacarídeo da *Tremella* como possível indutor de resistência contra doença mancha foliar.

Material e Métodos

Preparação do polissacarídeo

O isolado da *Tremella fuciformis* foi proveniente da Embrapa (Brasília, DF) e cultivado em meio de cultura de batata-ágar-dextrose (BDA) por 8 dias e transferido para sacos plásticos contendo sementes de sorgo previamente cozidos e esterilizados. Os sacos foram incubados por 45 dias em câmara com temperatura controlada ($27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e escuro. Para produção de polissacarídeo, o meio de cultura envolveu 100 g de sementes de sorgo (variedade 308 da Embrapa) pré-cozidas em água. As sementes foram trituradas na presença de 400 mL de água e, submetido a cozimento novamente. A mistura foi filtrada em gaze, algodão e completado o volume a 500 mL de água e 0,5 g de Agar. O meio foi transferido para frascos e esterilizado. Depois de frio o fungo foi repicado e, mantidos por 20 dias em temperatura controlada ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e escuro. Após o período o exopolissacarídeo (EPS) foi removido em água, observado presença de esporos, centrifugado (3.000 xg/10 min.) e precipitado o polissacarídeo com álcool 70%. Solvente foi evaporado (restando apenas água) e a beta-glucana foi determinada pelo método de Lever (LEVER, 1972) envolvendo enzima beta-glucanase (Sigma). Padrão no teste foi usado glicose e laminarina onde uma unidade de enzima pode liberar $1\text{ }\mu\text{M}$ de glicose/min a $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ (VAN HOOFF et al., 1991). Para determinação de açúcar total foi usado o método de Antrona (DISCHE et al., 1954, DISCHE, 1962).

Isolado de *Bipolaris sorokiniana* e teste biológico

O isolado de *Bipolaris sorokiniana* foi obtido da Fundação Agrária de Guarapuava no Paraná e, mantidos em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). A suspensão de esporos (conídios) foi preparada colocando 10 mL de água destilada estéril com 0,05% de Tween 20 (poli-oxietilen sorbitan monolauret, Sigma Chemical Co.) nas placas de

Petri contendo as culturas e, retirando-se os esporos com alça de Dri-galsky. A suspensão foi filtrada em gaze e, contado os esporos, ajustando em hematocítômetro até a concentração de 2×10^5 conídios/mL.

Preparação de plantas de cevada e tratamentos

As sementes de cevada (BRS Brau) foram fornecidas pela Fundação Agrária de Guarapuava, Paraná, sendo semeadas em vasos, mantidas em casa de vegetação à temperatura ambiente, até o estágio 5 da escala de Feekes-Large (LARGE, 1954). Na composição do substrato foi utilizada uma parte de solo vermelho, oriundo do Paraná e uma parte de terra vegetal adubada com NPK (na formulação 10-10-10) além de micronutrientes marca Ouro Verde (de acordo com a especificação do produtor).

Grupos de dez plantas foram usados nos testes biológicos para cada tratamento, em três repetições. Em todos os tratamentos foram aspergidos cerca de 10 mL da suspensão de conídios ou, solução do extrato (indutor) ou ainda, água.

Os tratamentos foram: a) sadia – plantas aspergidas com água; b) tratadas com EPS Tremella (indutor) – plantas aspergidas com EPS; c) inoculadas com o patógeno – plantas aspergidas com suspensão do isolado; d) tratadas com indutor e após 24 horas – inoculadas com suspensão de conídios; e) idem ao grupo d, entretanto, após 48 horas; f) idem ao grupo d, entretanto, após 72 horas. Todos os grupos foram repetidos para três concentrações do EPS como 1 mmol, 2 mmol e 4 mmol. As plantas dos grupos d, e, f, foram inicialmente aspergidas com indutor sendo que após 24h, 48h e, 72h, sob condições de temperatura ambiente e fotoperíodo de 12 horas (luz fluorescente $7,35 \text{ W/m}^2$), as folhas foram inoculadas, por aspersão, com as suspensões de conídios dos isolados. Durante as primeiras 24h após a inoculação do patógeno, as plantas foram mantidas em câmara úmida (100% UR), temperatura ambiente e escuro. Em seguida, o material foi transferido

para casa de vegetação e mantido em condições de temperatura e luminosidade ambiente. A proteção das plantas foi avaliada 10 dias após a inoculação do patógeno de acordo com Bach et al. (2003, 2012, 2015).

Um grama de folhas de todos os tratamentos foi submetido à extração com 5 mL de tampão fosfato pH7 0,1 mol/L e depois quantificada a proteína pelo método de Lowry (LOWRY, 1951) e, o total de fenóis analisado através do método de Folin-Ciocalteu (SWAIN; HILLS, 1959).

Todos os resultados obtidos nos experimentos foram analisados por teste Assistat envolvendo Anova e teste T Student's.

Resultados e Discussão

Análise da *Tremella fuciformis*

A composição química e o processo de extração do polissacarídeo dos corpos de frutificação não estão completamente descritos. WU et al. (2008) demonstraram que a estrutura química consiste de cadeia linear de D-manana com ligação $\alpha(1\rightarrow3)$; onde a cadeia é formada de ácido glucurônico, xilose e fucose. A cadeia de D-xilose são ligadas ao C-2 da cadeia linear por ligação $\beta-(1\rightarrow2)$. A taxa de manose, fucose, xilose e ácido glucurônico é de 9:1:4:3 o que perfaz 17,6% de ácido glucurônico (DE BAETS; VANDAMME, 2001; GAO et al., 1996, 1997; KAKUTA et al., 1979; KHONDKAR, 2009; TSING, 2006; WU et al., 2008).

Os resultados do EPS obtido apresentou açúcar total no total de 28 mmol e, pelo 153,6 mg de beta-glucana/mL. Os esporos encontrados são de formato elipsoidal com 7-9 x 6-7 μm , liso, hialino de acordo com Berkeley (1856). Em relação ao polissacarídeo este apresentou cor branca após precipitação.

Indução de proteção e análises

Para determinar a concentração ideal do EPS foram usadas três soluções sendo 1 mmol, 2 mmol e 4 mmol sendo que as duas primeiras foram baseadas em teste de animal para induzir controle de diabetes. Os resultados obtidos com tratamentos de 2 mmol e 4 mmol foram semelhantes na proteção (variando de 70% a 85%). Já o tratamento com 1 mmol, a porcentagem de proteção foi menor com variação entre 65% a 68% (Tabela 1). Para futuros tratamentos poderá ser utilizada a concentração de 2 mmol.

A proteção vem correlacionada com quantidade de proteína e fenol apresentada nos extratos isto é; de acordo com o intervalo de tempo de intervalo entre indutor e provocador, os extratos das plantas com maior proteção apresentaram maior quantidade de proteína e menor de fenol. Comparando com o tratamento de 1 mmol a concentração de proteína foi bem menor a dos outros tratamentos e, em relação ao fenol a concentração foi menor (Tabela 1). Os resultados envolvendo a indução com o intervalo de tempo vieram ao encontro com os encontrados por Guzzo et al. (1993), Bach et al. (2003, 2012), Castro e Bach (2004).

A porcentagem de proteção encontrada com tratamento da goma xantana em plantas de cevada chegou até aproximadamente 100% enquanto o EPS da Tremella promoveu até 85%. O EPS não apresenta toxicidade além de apresentar efeito no controle de glicemia (BACH et al., 2015).

Tabela 1. Porcentagem de proteção e concentração de proteínas e fenóis encontrados em plantas de cevada (BRS Brau) tratadas com EPS de *Tremella fuciformis*.

Concentração do EPS	Tratamento	% proteção ⁽¹⁾	mg protein ⁽²⁾	mg fenol ⁽²⁾
Controle	Tremella	x	0,395 b	0,398
4mmol	Tremella 24h	71 b	0,400 b	0,362 b
	Tremella 48h	82 b	0,435 b	0,360 b
	Tremella 72h	86 b	0,534 b	0,320 b
2mmol	Tremella 24h	70 b	0,392 b	0,365 b
	Tremella 48h	80 b	0,431 b	0,353 b
	Tremella 72h	85 b	0,520 b	0,308 b
1mmol	Tremella 24h	65 b	0,389 b	0,410 b
	Tremella 48h	72 b	0,380 b	0,380 b
	Tremella 72h	78 b	0,420 b	0,363 b
	Sadia	x	0,640	0,295
	Infectada	0 a	0,387 a	0,461 a

⁽¹⁾ Porcentagem de proteção seguidas por letra b, são significativamente diferentes do controle (plantas infectadas) pelo teste T ($p < 0,05$). Os números representam média de um total de 50 folhas/tratamento.

⁽²⁾ Quantidade de proteínas e fenóis seguidas por letra b, são significativamente diferentes do controle e plantas infectadas, pelo teste T ($p < 0,05$ e $p < 0,01$).

Conclusão

Plantas de cevada (BRS Brau) quando tratadas com EPS do cogumelo *Tremella fuciformis*, demonstraram proteção contra o patógeno *Bipolaris sorokiniana* correlacionada com aumento de proteína e diminuição de fenol, podendo ser utilizada no tratamento em campo.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio (Processo 474681/2013); Dra. Arailde Urben (Embrapa – Sede) e Edison Souza por liberar isolados de *Tremella fuciformis*. Ao Flávio Dessaune Tardin, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, por ceder sementes de sorgo e, ao Noemir Antoniazzi por ceder sementes de cevada.

Referências

BACH, E. E.; BARROS B. C.; KIMATI, H. Induced resistance against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivated conidial suspension, **Journal Phytopathology**, Berlin, v. 151, n. 7/8, p. 411-418, 2003.

BACH, E. E.; MARCONDES, M. C. L.; PATRICIO, G. F.; ESQUERDO, K. F.; CARDOSO, V.; WADT, N. S. Y. Aqueous extract of leaves from *Bauhinia variegata* used in barley plants to protect against *Bipolaris sorokiniana*. **Agricultural Research and Reviews**, Victoria Island, v. 1, n. 3, p. 71-79, 2012.

BACH, E. E.; COSTA, S. G.; OLIVEIRA, H. A.; SILVA JUNIOR, J. A.; SILVA, K. M.; MARCO, R. M.; HI, E. M. B.; WADT, N. S. Y. Use of polysaccharide

extracted from *Tremella fuciformis* Berk for control diabetes induced in rats. **Emirate Journal of Food and Agriculture**, Al Ain, UAE, v. 27, n. 7, p. 585-591, 2015.

BERKELEY, B. *Tremella fuciformis* Berkeley. **Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany**, London, v. 8, p. 277-288, 1856.

CASTRO, O. L.; BACH, E. E. Increased production of b-1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystems treated using commercial xanthan gum. **Plant Physiology and Biochemistry**, Paris, v. 42, n. 2, p. 165-169, 2004.

DE BAETS, S.; VANDAMME, E. J. Extracellular *Tremella* polysaccharides: structure, properties and applications. **Biotechnology Letters**, Surrey, v. 23, n. 17, p. 1361-1366, 2001.

DISCHE, Z. A specific color reaction for glucuronic acid. **Methods in Carbohydrate Chemistry**, New York, v. 1, p. 478-512, 1962.

DISCHE, Z.; WEIL, R.; LANDSBERG, E. A New color reaction for keto acids and other carbonyl compounds. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore v. 208, n. 1, p. 23-28, 1954.

GAO, Q. P.; KILLIE, M. K.; CHEN, H. Characterization and cytokine-stimulating activities of acidic heteroglycans from *Tremella fuciformis*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 63, n. 5, p. 457-460, 1997.

GAO, Q. P.; JIANG, R. Z.; CHEN, H. Q. Characterization and cytokine stimulating activities of heteroglycans from *Tremella fuciformis*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 62, n. 4, p. 297-302, 1996.

GUZZO, S. D.; BACH, E. E.; MARTINS, E. M. F.; MORAES, W. B. C. Crude exopolysaccharides (EPS) from *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, *X. campestris* pv. *campestris* and commercial xanthan gum as inducers of protection in coffee plants against *Hemileia vastatrix*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 139, n. 2, p. 119-128, 1993.

HANG, H. L., CHAO, G. R., CHEN, C. C., MAU, J. L. Non-volatile taste components of *Agaricus blazei*, *Antrodia camphorate* and *Cordyceps militaris* mycelia. **Food Chemistry**, Barking, v. 74, n. 1, p. 203-207, 2001.

KAKUTA, M.; SONE, Y.; UMEDA, T. Comparative structural studies on acidic heteropolysaccharides isolated from 'Shirokikurage', fruit body of *Tremella fuciformis* Berk, and the growing culture of its yeast-like cells. **Agricultural and Biological Chemistry**, Tokyo, v. 43, n. 8, p. 1659-1668, 1979.

KHONDKAR, P. Composition and partial structure characterization of *Tremella* polysaccharides. **Mycobiology**, Seoul, v. 37, n. 4, p. 286-294, 2009.

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, n. 4, p. 128-129, 1954.

LEVER, M. A new reaction for colorimetric determination of carbohydrates. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 47, n. 1, p. 273-279, 1972.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 193, n. 1, p. 265-275, 1951.

MANZI, P.; PIZZOFERRATO, L.; AGUZZI, A. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. **Food Chemistry**, Barking, v. 73, n. 3, p. 321-325, 2001.

SU-YUN, M. A.; LIANG, H. E.; LI-FEN, Y. A. O. Research advances on structural characteristics and bioactivity of *Tremella fuciformis* polysaccharides. **Food Science**, Osaka, v. 31, n. 23, p. 411-416, 2010.

SWAIN, R.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.

TSING, H. U. A. Structure and Biological Activity of *Tremella fuciformis* Polysaccharide. **Chinese Journal of Natural Medicines**, Nanquim, v. 1, n. 1, p. 20-35, 2006.

URBEN, A. F. Importância do uso de cogumelos: aspectos nutricionais e funcionais. In: ENCONTRO FRANCO BRASILEIRO DE BIOCÊNCIA E BIOTECNOLOGIA, 2002, Brasília, DF. **Alimentos funcionais e nutracêuticos**: resumos das palestras. Brasília, DF: Embrapa Recursos

Genéticos e Biotecnologia, 2002. p. 6-7. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 85). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/23487/1/doc085.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

URBEN, A. F. Banco de cogumelos para uso humano: cogumelos coletados no Brasil e perspectivas de uso. In: GERENUTTI, M. (Org.). **Cogumelos medicinais: aspectos de cultivo e aplicações**. Sorocaba: EDUNISO, 2010. p. 47-60.

VAN HOOFF, A.; LEYMAM, J.; SCHEFFER, H. J.; WALTON, J. D. A single beta-1,3-glucanase secreted by the maize pathogen *C. carbonum* acts by an exolytic mechanism. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Orlando, v. 39, n. 4, p. 259-267, 1991.

WU, Y.; SHAN, L.; YANG, S. Identification and antioxidant activity of melanin isolated from *Hypoxylon archeri*, a companion fungus of *Tremella fuciformis*. **Journal of Basic Microbiology**, v. 48, n. 3, p. 217-221, 2008.

ZHANG, R. H.; LI, X.; FADEL, J. G. Oyster mushroom cultivation with rice and wheat straw. **Bioresource Technology**, Austrália, v. 82, p. 277-284, 2002.

ZHANG, Z. C.; LIAN, B.; HUANG, D. M.; CUI, F. J. Compare activities on regulating lipid-metabolism and reducing oxidative stress of diabetic rats of *Tremella aurantialba* broth's extract (TBE) with Its Mycelia polysaccharides (TMP). **Journal of Food Science**, Chicago, v. 74, n. 1, p. H15-21, 2009.

ZHU, H.; TIAN, B.; LIU, W.; ZHANG, S.; CAO, C.; ZHANG, Y.; ZOU, W. A three-stage culture process for improved exopolysaccharide production by *Tremella fuciformis*. **Bioresource Technology**, Austrália, v.116, p. 526-528, 2012.

Períodos de Interferência de Plantas Daninhas Infestantes da Cevada

Felipe Jose Menin Basso¹; Felipe Nonemacher¹; Luciane Renata Agazzi¹; César Tiago Forte²; Franciele Fátima Fernandes¹; Luan Junior Kuhn¹; Fábio Luís Winter¹; Renan Carlos Fiabane¹; Maicon Fernando Schmitz¹; Leandro Galon^{3*}

Objetivo

Objetivou-se com o trabalho determinar os períodos de interferência das plantas daninhas nabo e azevém como infestantes da cultura da cevada cultivada na Região do Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi conduzido a campo, em solo classificado como Cambissolo Háplico Ta eutrófico (SANTOS et al., 2006), no município de Quatro Irmãos, RS, semeado em sistema de plantio direto na palha. A correção do pH e a adubação foram realizadas antes da semeadura, com base na análise de solo e seguindo as recomendações técnicas

¹ Aluno de agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

² Mestrando do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

³ Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, RS.

* Bolsista em produtividade de pesquisa do CNPq.

para a cultura da cevada (REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada unidade experimental (parcela) foi composta por uma área de 11,05 m² (2,21 m x 5,0 m), semeando-se nas parcelas 13 linhas com cinco metros de comprimento cada. A cultivar de cevada semeada em 13/07/2014 foi a MN 610, em espaçamento entre linhas de 0,17 m, com densidade média de 260 plantas/m² e adubação efetuada na linha de semeadura, na dose de 250 kg/ha da fórmula 05-30-15 de N-P-K.

O experimento foi composto por dois fatores: a) períodos de convivência e b) períodos de controle do nabo e do azevém na cultura da cevada. No período de convivência, a cultura foi mantida na presença das plantas daninhas por períodos iniciais crescentes de: 0 dia, 7 dias, 14 dias, 21 dias, 28 dias, 35 dias, 42 dias e 120 dias após a emergência (DAE), a partir dos quais foram controladas. No período de controle, a cultura foi mantida livre do nabo e do azevém nos mesmos períodos descritos anteriormente e as plantas emergidas, após esses intervalos, não foram mais controladas.

A remoção do nabo e do azevém foi realizada com capinas manuais em cada período proposto. Realizou-se levantamento populacional na área experimental, o qual apresentou população média de 18 e 35 plantas m⁻² de nabo e de azevém, respectivamente, sendo estas plantas provenientes do banco de sementes do solo. As demais espécies de plantas daninhas existentes na área experimental, não objeto de estudo, foram eliminadas por monda.

Quando a cevada entrou no estágio de perfilhamento efetuou-se aplicação nitrogenada em cobertura; 67,5 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia, de acordo com a análise química do solo. Todas as demais práticas de manejo utilizadas foram àquelas recomendadas pela pesquisa para a cultura da cevada (REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2013).

No final de cada período de convivência ou de controle foi quantificada a massa seca da parte aérea da cultura e das plantas daninhas (nabo e azevém). Para determinação da massa seca da cultura realizou-se a coleta das plantas em 1 m de fileira de cada unidade experimental. Já para quantificação da massa seca das plantas daninhas utilizou-se um quadrado com área de 0,25 m². As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C até atingir massa constante. Avaliou-se ainda o número de espigas por área (m²), número de grãos cheios e estéreis por espiga, produtividade de grãos (kg/ha) e massa de 1.000 grãos (g). O número de espigas foi determinado contando-se as mesmas em um quadrado de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²) no centro de cada unidade experimental. O número de grãos cheios e estéreis por espiga foi aferido por contagem efetuada no Laboratório de Sementes e Grãos da UFFS, Campus Erechim. A massa de 1.000 grãos foi determinada contando-se oito amostras de 100 grãos cada e, posteriormente, pesadas em balança analítica. No final do ciclo da cultura (130 DAE) determinou-se a produtividade de grãos em área de 3,0 m² (3,0 m x 1,0 m). Após a determinação da umidade dos grãos, a massa das amostras foi padronizada para 13% e os resultados expressos em kg/ha.

Os dados referentes a massa seca da cultura e das plantas daninhas, obtidos no final de cada período de controle ou convivência, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e, havendo significância, os dados dos tratamentos foram comparados pelo teste t. Os dados do número de espigas por área, número de grãos cheios e estéreis por espiga e a massa de 1.000 grãos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e, havendo significância, os dados dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey (entre os períodos de controle ou de convivência) e pelo teste t (dentro de cada período de controle ou de convivência), ambos a $p \leq 0,05$. Já os dados de produtividade de grãos foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de três parâmetros, através da equação $y = a/(1+e^{-(x-x_0)/b})$, em que: Y = produtividade de grãos da cevada; a = valor inicial da equação; x = número de dias após a emergência da cultura; x₀ = número de dias em

que ocorre 50% da redução e b = declividade da curva. O período crítico de interferência do nabo e do azevém sobre a cevada foi estimado subtraindo-se 5% da média de produtividade nas parcelas mantidas sem convivência de plantas daninhas durante todo o ciclo. Esse valor foi considerado como o custo da adoção do controle químico.

Resultados e discussão

Os resultados referentes ao acúmulo de massa seca da parte aérea de nabo, azevém e cevada apresentaram diferenças significativas entre o controle e a convivência aos 28 e 42 DAE; 14, 21 e 28 DAE; e 14, 28 e 35 DAE, respectivamente (Figuras 1, 2 e 3). Agostinetto et al. (2008) constataram haver diferença significativa na massa seca da cultura trigo aos 42 dias após a emergência (DAE) ao competir com azevém e nabo. Especula-se que os resultados distintos possam estar relacionados a fatores diferenciados como as espécies estudadas (cevada e trigo) e, também, as condições climáticas e de solo existentes entre os distintos locais onde foram efetuados os trabalhos.

Os períodos crescentes em que a cevada foi mantida na ausência de nabo ou de azevém permitiram calcular o período anterior a interferência (PAI). Assim, determinou-se para a cultivar de cevada MN 610 que o PAI é de 12 DAE, ou seja, a partir dos 12 DAE as perdas são superiores ao custo do controle. O período total de prevenção a interferência (PTPI), determinado pelo modelo, foi até 22 DAE. Desse modo, o intervalo dos 12 aos 22 DAE é o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), em que as plantas de cevada devem ser mantidas livres da infestação por plantas de nabo e de azevém (Figura 4).

Os resultados encontrados na presente pesquisa são semelhantes aos observados por Agostinetto et al. (2008), onde os autores determinaram para a cultivar de trigo Fundacep 52 que os períodos de interferências foram de; PAI 12 DAE, PTPI 24 DAE e o PCPI dos 12 aos 24 DAE.

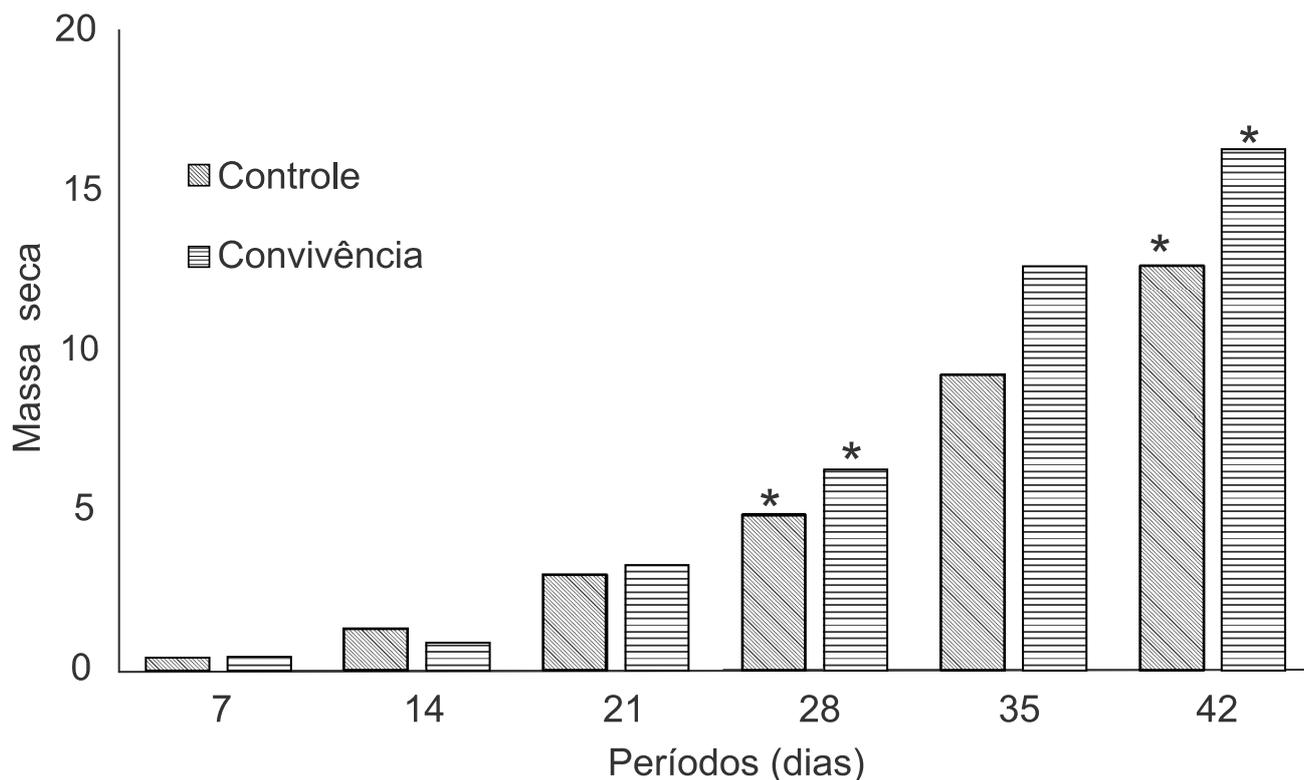


Figura 1. Massa seca da parte aérea do nabo acumulada em cada período de controle ou convivência com a cevada, onde * indica diferença significativa entre cada período ($p \leq 0,05$). UFFS, Erechim, RS, 2014.

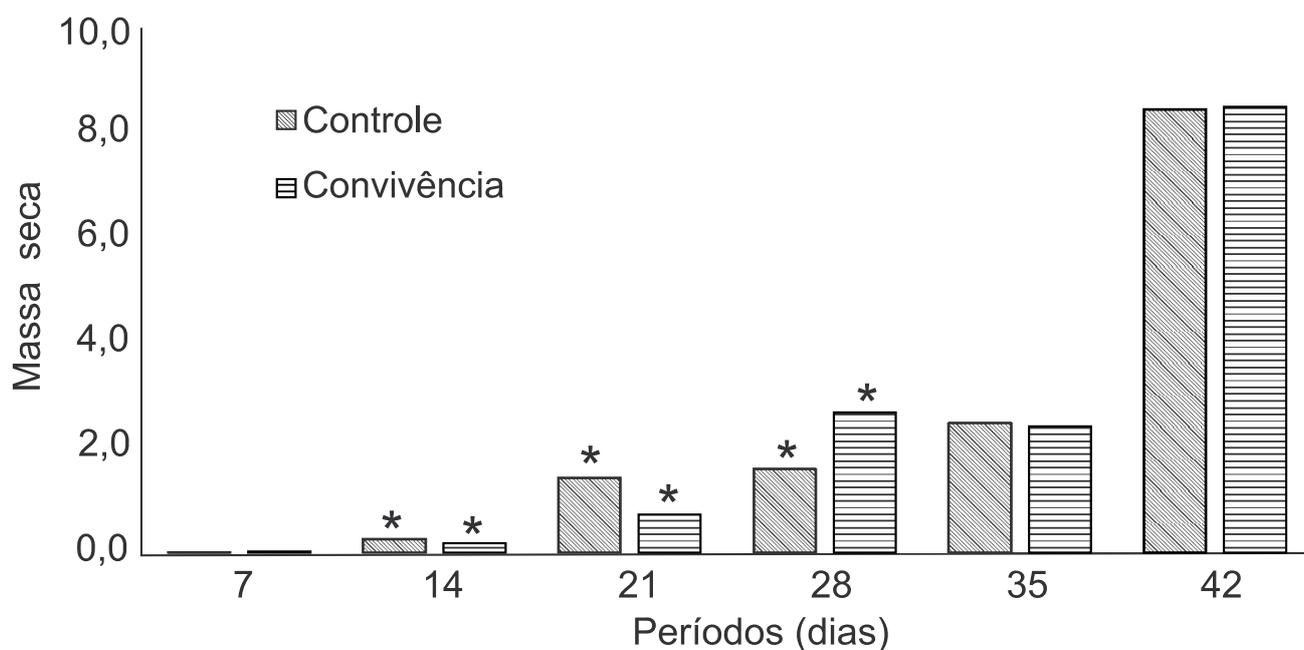


Figura 2. Massa seca da parte aérea do azevém acumulada em cada período de controle ou convivência com a cevada, onde * indica diferença significativa entre cada período ($p \leq 0,05$). UFFS, Erechim, RS, 2014.

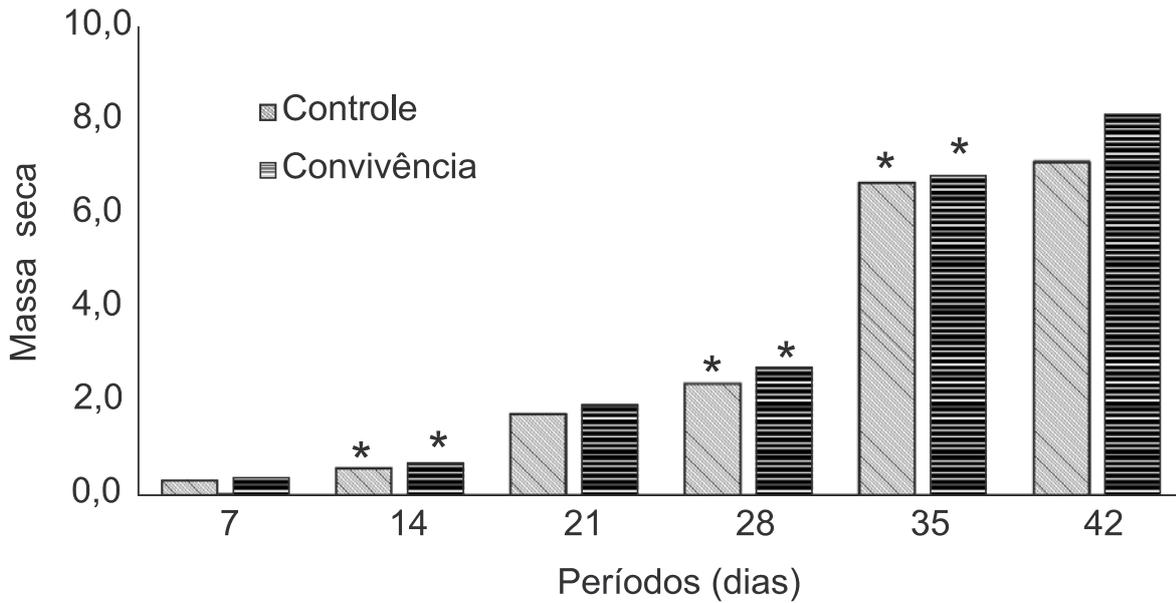


Figura 3. Massa seca da parte aérea da cevada acumulada em cada período de controle ou convivência com as plantas daninhas (nabo ou azevém), onde * indica diferença significativa entre cada período ($p \leq 0,05$). UFFS, Erechim, RS, 2014.

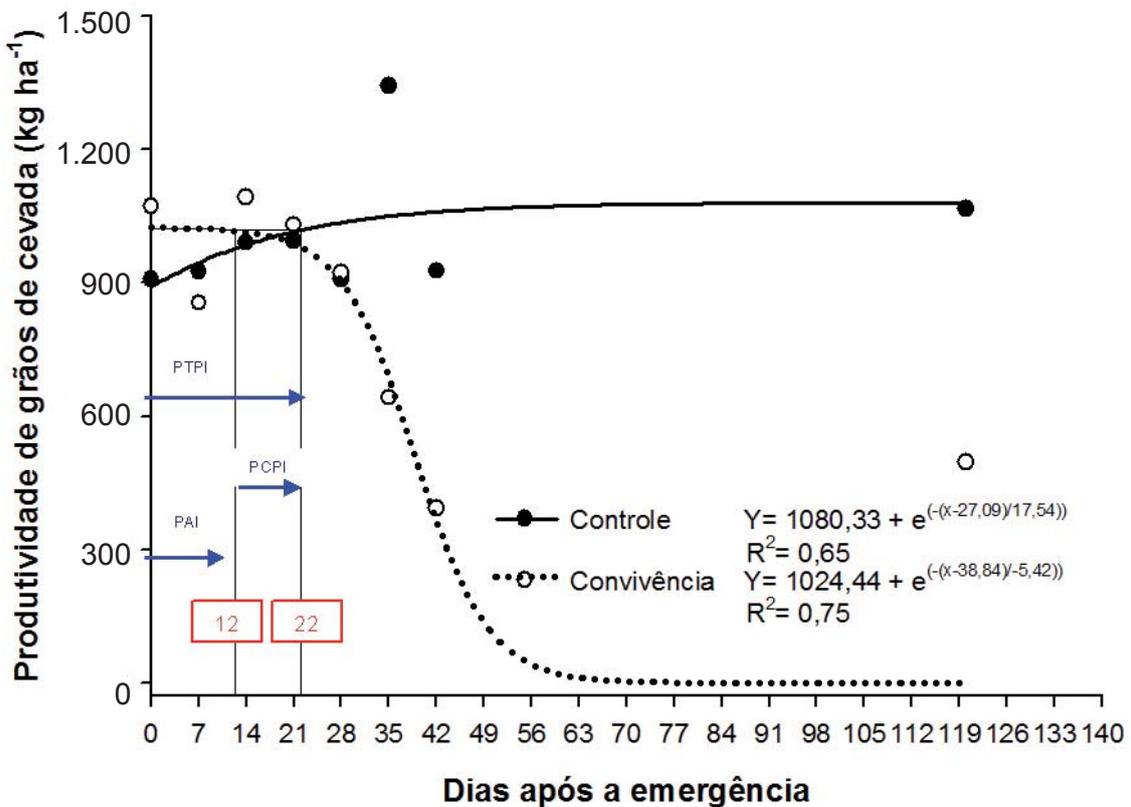


Figura 4. Produtividade de grãos de cevada (kg/ha), em função dos períodos de controle (○) e de convivência (●) de *Lolium multiflorum* (azevém) e *Raphanus sativus* (nabo). PAI: período anterior a interferência; PTPI: período total de prevenção a interferência e PCPI: período crítico de prevenção a interferência. UFFS, Campus Erechim, RS, 2014.

Os resultados referentes ao número de grãos cheios e estéreis por espiga demonstram haver diferenças estatísticas somente para os períodos de convivência, sendo que os melhores resultados foram obtidos aos 0, 7, 14 e 21 DAE (Tabela 1), corroborando com o PCPI, onde pode-se deixar as plantas daninhas competindo com a cevada até os 22 DAE (Figura 4).

Tabela 1. Número de grãos cheios e estéreis por espiga da cultivar de cevada MN 610 em cada período de controle e/ou de convivência com nabo e azevém. UFFS, Campus Erechim, RS, 2014.

Dias após a emergência	Número de grãos cheios por espigas		Número de grãos estéreis por espiga	
	Controle	Convivência	Controle	Convivência
0	22,87 ^{ns}	22,53 abc	3,73 ^{ns}	2,80 b
7	22,33	22,93 abc	4,20	3,80 ab
14	22,53	25,47 a	4,73	3,13 b
21	23,87	24,87 ab	3,33	3,00 b
28	19,60	25,07 ab	5,47	4,00 ab
35	21,93	18,53 c	5,47	6,53 a
42	22,93	20,53 abc	4,20	4,33 ab
120	25,80	19,67 bc	3,20	4,93 ab

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Nos estádios iniciais (0 e 21 DAE) observou-se maior número de grãos cheios da cevada e menor número de grãos estéreis para os períodos de convivência. Não foram constatadas diferenças significativas para os períodos de controle e nem entre os períodos de controle e de convivência para todos os dias após a emergência para as duas variáveis estudadas (Tabela 1).

O número de espigas por área (m²) e a massa de 1.000 grãos (g) não demonstraram diferenças significativas para os períodos de controle e convivência e nem entre os períodos de controle e convivência avaliados entre si (Tabela 2), exceto para o número de espigas aos 120 DAE que o controle proporcionou melhor resultado.

Tabela 2. Número de espigas (m²) e massa de 1.000 grãos (g) da cultivar de cevada MN 610 em cada período de controle e/ou convivência com nabo e azevém. UFFS, Câmpus Erechim, RS, 2014.

Dias após a emergência	Número de espigas (m ²)		Massa de 1.000 grãos (g)	
	Controle	Convivência	Controle	Convivência
0	597,33 ^{ns}	334,67 ^{ns}	38,65	38,99
7	545,33	429,33	39,11	37,32
14	478,67	453,33	39,02	37,66
21	477,33	460,00	37,96	42,22
28	469,33	482,67	39,80	38,12
35	560,00	457,33	38,07	39,10
42	485,33	393,33	39,20	38,48
120	585,33*	293,33	40,02	38,68

Médias seguidas por *, nas linhas, diferem pelo teste t ($p < 0,05$), comparando os períodos de controle e convivência entre si para cada variável avaliada. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados contraditórios aos observados no presente estudo foram constatados por Donin et al. (2015) ao estudarem a infestação de azevém em trigo. Conforme já destacado anteriormente, isso pode ocorrer em função das diferenças entre as culturas que foram avaliadas (trigo e cevada) e, também, de ambiente onde foram implantadas as culturas.

Ressalta-se no entanto que escassos são os trabalhos que tenham avaliado a interferência de plantas daninhas na cultura da cevada, em especial para a região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. Desse modo, identificar e conhecer a habilidade competitiva da cevada com as principais plantas daninhas infestantes (nabo e azevém) dessa cultura que competem nesse mesmo nicho é de fundamental importância para a adoção do manejo integrado. Assim, pode-se minimizar o uso de herbicidas, melhorando a produtividade e a qualidade de grãos, reduzindo os impactos ambientais e aumentando os lucros do produtor (LAMEGO et al., 2013). Destaca-se ainda que o manejo integrado torna-se uma ferramenta importante para evitar também o surgimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas.

Conclusão

Diante dos resultados, conclui-se que a massa seca das espécies foi influenciada pela competição entre as espécies, com diferenças significativas aos 28 DAE. O número de espigas, o número de grãos cheios e estéreis e a massa de 1.000 grãos da cevada não foram influenciados pelos períodos de controle ou de convivência. As medidas de manejo do nabo e do azevém infestantes da cevada devem ser adotadas no período entre 12 e 22 dias após a emergência da cultura na região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a Fapergs e a Capes pela concessão de auxílio financeiro e bolsas.

Referências

AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R. P.; SCHAEGLER, C. E.; TIRONI, S. P.; SANTOS, L. S. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.

DONIN, E. J.; GALON, L.; FORTE, C. T.; DE DAVID, F. A.; KUJAWINSKI, R.; RADÜNZ, A. L.; PERIN, G. F.; RADÜNZ, L. L.; TREVISOL, R. Interferência de azevém na cultura do trigo no Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 8.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 9., 2014, Canela; REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 9.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 10., 2015, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Biotrigo Genética: Embrapa Trigo, 2015. 1 CD-ROM.

LAMEGO, F. P.; LAMEGO, F. P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 521-531, 2013.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 29., 2013, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2013 e 2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 107 p. (Embrapa Trigo. Sistemas de produção, 7). Editado por Euclides Minella.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

Participantes

Abramo Favaretto

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
abramo.favaretto@embrapa.br

Adão A. Costa

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
adao.acosta@embrapa.br

Ademir Paulo Vicari

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
ademir.vicari@embrapa.br

Adriano Godoy Boeira

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
adriano.boeira@embrapa.br

Adroaldo Berti

Agrícola Ferrari
Rodovia BR 285, km 303
Passo Fundo, RS
adroaldo.berti@gmail.com

Aldo Canal

Cevacol
Rua Jacob Gremelmayer, 2080 - Centro
99900-000 Getulio Vargas, RS
aldocanal@itac.com.br

Alexandre Palma Palagio

Sicredi
Rua Princesa Isabe, S/Nº - Centro
99180-000 Mato Castelhano, RS
alexandre_palagio@sicredi.com.br

Alexandre Spalding Scheffer

UPF
Morom 2664 - Boqueirão
99010035 Passo Fundo, RS
73594@upf.br

Allyara Ferreira

UPF/Estagiária Embrapa Trigo
Rua Bento Gonçalves, 780 - Apto 303 - Centro
99010-010 Passo Fundo, RS
125036@upf.br

Amanda Godoi Elias

Ulbra/Estagiária Embrapa Trigo
Rua Quinze de Novembro, 1075 - Apto 404 - Centro
99010-001 Passo Fundo, RS
mandyelias@hotmail.com

Ana Christina Sagebin Albuquerque

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
ana.albuquerque@embrapa.br

Ana Maria Klein Lazaroto

Av. Brasil, 855 - Centro
99010-000 Passo Fundo, RS
analazaroto@hotmail.com

Ana Paula Bulow

Coasa
Rua do Comercio, 987 / 402 - Centro
99950-000 Tapejara, RS
anasta@coasars.com.br

Ana Paula Scarparo

IFRS - Campus Sertão
Rua General Osório, 1220, apto 703 - Centro
99010-140 Passo Fundo, RS
anap.scarparo@gmail.com

Andre Furo

UPF
Estrada do Trigo, 1095 - Leonardo Ilha
Passo Fundo, RS
andrefuro@hotmail.com

André Martini Della Libera

Ambev - Maltaria Passo Fundo
Rodovia RS-324, S/N, km 124
Bairro Valinhos
99032-680 Passo Fundo, RS
andre.libera@ambev.com.br

Andrea Ferreira Hoffmann

UPF/ Bolsista PIBIc Estagiária Embrapa Trigo
Rua Tentente Muller - Vera Cruz
99025-340 Passo Fundo, RS
af.hoffmann@gmail.com

Antonio Alberto Aguinaga

Ambev

Malteria Argentina

Argentina, AR

anaguina@quilmes.com.ar

Arieli Carraro Fim

Ambev - Maltaria Passo Fundo

Rodovia RS-324, S/N, km 124

Bairro Valinhos

99032-680 Passo Fundo, RS

arieli.carraro@ambev.com.br

Ataide Jacobsen

Emater, RS

Rua Sete de Setembro, 634 - Apto 202 - Centro

99010-121 Passo Fundo, RS

jacobsen@emater.tche.br

Bruna dos Santos da Silva

UPF

Delmar Sitone - Planaltina

99062-580 Passo Fundo, RS

bruna-bdl@hotmail.com

Bruna Murieli Pazinato

UPF

Estrada do Trigo - Leonardo Ilha

99052-160 Passo Fundo, RS

brunapazinatto@hotmail.com

Caio Batista Gomes Silva

Ambev - Maltaria Passo Fundo

Rodovia RS-324, S/N, km 124

Bairro Valinhos

256

99032-680 Passo Fundo, RS
caio.batista.gomes@ambev.com.br

Camila Zeist

IDEAU
Rua Campinas - Petrópolis
99051-160 Passo Fundo, RS
camilazeist@hotmail.com

Carla Caroline Kwiatkowski Dossa

UPF
Rua Tiradentes, 26, apt 303
99010260 Passo Fundo, RS
kw.carla@gmail.com

Carlos Cassol

COOPIB
Rua Augusto Pomati, 289 - Centro
95305-000 Ibiraiaras, RS
cdcassol@gmail.com

Cedenir M. Scheer

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
cedemir.scheer@embrapa.br

Celi Webber Mattei

Sementes Webber
Rua Fidêncio Franciosi, 216 - Centro
99010-590 Passo Fundo, RS
celiwebber@msn.com

Celio Cadini

Cevacol
Rua Jacob Gremelmayer, 2080 - Centro
99900-000 Getulio Vargas, RS

César Tiago Forte

UFFS
Av. Irmãs Consolata
99718-000 Paulo Bento, RS
cesartiagoforte@hotmail.com

Chaline Fiorese

UPF
Av. Brasil Oeste, 1383 / 304 - Centro
99025-013 Passo Fundo, RS
chaliners@hotmail.com

Claudia Toniazzo

Rua dos Cravos
99175-000 Nicolau Vergueiro, RS
claudiatoniazzo@hotmail.com

Crislaine Baldissera

UPF
Rua Capitão Eleutério, 210/405 - Centro
99010-970 Passo Fundo, RS
110053@upf.br

Daniele Aenlhe Vignochi

Ambev - Maltaria Passo Fundo
Rodovia RS-324, S/N, km 124
Bairro Valinhos
99032-680 Passo Fundo, RS
daniele.vignochi@ambev.com.br

Decio Pelizzaro

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
decio.pelizzaro@embrapa.br

Dercio Luis Oppelt

Ambev - Maltaria Passo Fundo
Rodovia RS-324, S/N, km 124
Bairro Valinhos
99032-680 Passo Fundo, RS
dercio.oppelt@ambev.com.br

Dilceu G. Eberhardt

Ambev - Maltaria Passo Fundo
Rodovia RS-324, S/N, km 124
Bairro Valinhos
99032-680 Passo Fundo, RS
dilceu.eberhardt@ambev.com.br

Diogo da Rocha Cavalleti

Sementes com Vigor
Rodovia BR 285, KM 142
Caixa Postas 107 - Interior
95200-000 Muitos Capões, RS
dcavalleti@hotmail.com

Diogo Regis Furian

Searca
Av. Venâncio Aires - Centro
99005-020 Cruz Alta, RS
dfurian@bol.com.br

Dionatan José Prediger Schwade

UPF

Rua Benjamim Constant, 623 / 602 - Centro

99010-130 Passo Fundo, RS

122577@upf.br

Dirceu Barp

Embrapa Produtos e Mercado

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

dirceu.barp@embrapa.br

Douglas Dalcanalle

Agromartendal

Rodovia SC 452, km 50 - Santo Antonio

89654-000 Agua Doce, SC

douglas082@msn.com

Douglas Forcelini

UPF

Rua Estrada do Trigo, 1085 - São José

Passo Fundo, RS

douglasforcelini03@gmail.com

Eder Junior De Souza

UPF

Rua Camões, 749 - Vila Maria

99560-000 Sarandi, RS

ederjunior15@hotmail.com

Eduarda Jaeger Norbert

IMEAB

Rua Bento Gonçalves, 1011 / 04 - Centro

99010-010 Passo Fundo, RS

eduardajnorbert@hotmail.com

Eduardo Brugnera

UPF

Travessa Tramontina, 08 - Centro
99150-000 Marau, RS
edubrugnera@uol.com.br

Eduardo Lopes da Silva

UPF/Estagiário Embrapa Trigo

Rua Antonio Araújo, 320 - Centro
99010-220 Passo Fundo, RS
edulopes001@hotmail.com

Eduardo Rother Guareschi

UPF

Rua Assis Brasil, 328 - Centro
99460-000 Colorado, RS
eduardo.guareschi@hotmail.com

Eduardo Stefani Pagliosa

Agrária

Rua Andrade Neves, 2235 / 06 - Santa Cruz
85015-210 Guarapuava, PR
pagliosa@agraria.com.br

Elias Scalco

UFFS

Rua Marcelino Ramos, 50 - Centro
99700-074 Erechim, RS
eliasscalco@hotmail.com

Eloir Primaz

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
eloir.primaz@embrapa.br

Erna Elisabeth Bach

Uninove

Rua Evangelista de Souza, 1352 - Parque Novo Oratório

09260-411 Santo André, SP

ernabach@gmail.com

Evandro Hefler

Cotrisoja

Av 15 de Novembro, 227 - America

99490-000 Tapera, RS

evandro.hefler@cotrisoja.com.br

Ezequiel Aurelio Paludo

Ksoja

Rua Padre Germano Passe, 371 - Centro

99980-000 David Canabarro, RS

paludo@ksoja.com.br

Fabiano Paganella

Plantec

Av Dr. Jose Loureiro da Silva, 418 - Jardim América

95200-000 Vacaria, RS

fabiano@plantecvacaria.com.br

Fabio Schmidt

Protecta

Rua Gonçalves Ledo, 434 - Vila Estrela

84040-070 Ponta Grossa, PR

fabio@protecta.com.br

Fabricio Jardim Hennigen

Copercampos

Margens da BR 282, Km 338, nº 23 - Boa Vista

89620-000 Campos Novos, SC

fabricioh@copercampos.com.br

Felipe Haubert Pilger

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
felipe.pilger@embrapa.br

Felipe Jose Menin Basso

UFFS
Rua Raul de Miranda e Silva - Fátima
99709-270 Erechim, RS
felipebasso1@hotmail.com

Felipe Rigodanzo

UPF
Rua Fagundes dos Reis - Centro
99010-070 Passo Fundo, RS
feliperigodanzo@hotmail.com

Fernanda Cardozo

Ambev
Malteria Uruguay
Uruguay, UY
cardozoF@ambev.com.uy

Fernando José Sirena

UPF
Rua Don Pedro II, 180 - Petrópolis
99051-390 Passo Fundo, RS
fernando_sirena@hotmail.com

Fernando Machado Scalon

UPF
Rua General Osório, 815 / 202 - Centro
99010-140 Passo Fundo, RS
fernandomscalon@gmail.com

Fernando Martins

Cotrijal

Rua Julio Graeff, 425 - Centro
99470-000 Não-Me-Toque, RS
f.martins@cotrijal.com.br

Flavia Fernandes Paiva

UFPEL

Rua Jacinto Vila Nova, 179 / 903 - Centro
99010-290 Passo Fundo, RS
fafernandespaiva@yahoo.com.br

Francisco Araújo

UPF

Rua Afonso Pena - Petropolis
99050080 Passo Fundo, RS
francisco.na@hotmail.com

Francisco F. Falcão

Embrapa Produtos e Mercado
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
francisco.pereira@embrapa.br

Gabriel Arthur Foza

UPF

Rua Uruguai, 898 - Jardim América
99150-000 Marau, RS
gabriel_foza@hotmail.com

Gabriel Bisinotto Pereira

Agraria

Rua Saldanha Marinho, 2796
85035-160 Guarapuava, PR
gabrielufg@gmail.com

Gabriel Norberto Lottici Filho

UPF

Rua 10 de Setembro, 500 / 202 - Centro
99870-000 São José do Ouro, RS
glotticifilho@hotmail.com

Gary E. Hanning

Ambev

Estados Unidos

Fort Collins

EUA

gary.hanning@anheuser-busch.com

Germano Zen

UPF

Rua Dr. Cezar Santos, 284 - Petropolis
Passo Fundo, RS
german_307@hotmail.com

Graziele Ferreira Posser

UPF

Rua Curitiba, 75 - Leonardo Ilha
99052-270 Passo Fundo, RS
grazieleposser@gmail.com

Grazieli Rodigheri

UPF

Rua Julio Longhi, 421 - Leonardo Ilha
99052-300 Passo Fundo, RS
grazielirodigheri@bamil.com

Gunter Lori Barth

Cotrijal

Rua Augusto Liska, 249 - Centro
99350-000 Victor Graeff, RS
gbarth@cotrijal.com.br

Gustavo Pesente Dalla Nora

UPF

BR 386, KM 71 - Centro

98335-000 Boa Vista das Missões, RS

gustavodallanora@hotmail.com

Henrique A. C. Maciel

Sementes com Vigor

BR 285, KM 142

Cx Postal 107 - Interior

95200-000 Muitos Capões, RS

Henrique Matheus Scherer

UPF

Rua 19 de Março, 73 - Santa Lucia

99530-000 Chapada, RS

scherer.henrique@gmail.com

Henrique Panassolo Saggiorato

UPF

Rua Morom - Centro

99070-030 Passo Fundo, RS

henriquesaggiorato@hotmail.com

Henrique Pereira dos Santos

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

henrique.santos@embrapa.br

Heraldo Rosa Feksa

Agrária

Praça Nova Pátria - Colônia Vitória

85139-400 Guarapuava, PR

spmudrek@agraria.com.br

Ingrid Almeida Rebechi

Ideau

Santo Antônio

99000-000 Passo Fundo, RS

ingrebechi@gmail.com

Jaisson Fernando Centenaro

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

jaisson.centenaro@embrapa.br

James Silva Dandolini

Agrária

Praça Nova Pátria - Colônia Vitória

85139-400 Guarapuava, PR

spmudrek@agraria.com.br

Janine Altmann

UPF

Rua Lima e Silva, 277 - Dona Eliza

99020-590 Passo Fundo, RS

janine.al@hotmail.com

Jariston Quadros Schuch

Rua Moron, 1732 - Centro

99010-033 Passo Fundo, RS

jaristonquadros@gmail.com

Jean Augusto Bueno da Silva

Ideau/Estagiário Embrapa Trigo

Rua Paulo Polita, 50 - Petrópolis

99050-320 Passo Fundo, RS

augustojeanos@gmail.com

Jéssica Rosset Ferreira

UPF/ Estagiária Embrapa Trigo
Rua Pedro Osório, 281
99020-140 Passo Fundo, RS
jessicarossetferreira@hotmail.com

João Conrado Schmidt Junior

Protecta
Rua Gonçalves Ledo, 434 - Vila Estrela
84040-070 Ponta Grossa, PR
fabio@protecta.com.br

João Mauricio Trentini Roy

UPF
Rua São Luis - Interior
99155-000 Vila Maria, RS
121199@upf.br

João Pedro Ferla

UPF
Rua Jose Reolon, 921 - Centro
99010-000 Passo Fundo, RS
jp_ferla@hotmail.com

Joatan Machado da Rosa

UFPEL
Rua Solon Vieira da Costa, 120 / 101 - Conta Dinheiro
88520-000 Lajes, SC
joatanmachado@ibest.com.br

Jorge Lemainski

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
jorge.lemainski@embrapa.br

Juan Manuel Altamirano

Ambev

Regional Maltarias

Porto Alegre, RS

juan.altamirano@ambev.com.br

Julio Cesar Albrecht

Embrapa Cerrados

Parque Estação Biológica - PqEB s/n°.

70770-901 Brasília, DF

julio.albrecht@embrapa.br

Jurema Daniela Pereira

UPF

Rua Xingú, 116 - Cruzeiro

99070-390 Passo Fundo, RS

juhagro@hotmail.com

Kassiane Andolfato

Plantec

Rua Natalino Giordano - Centro

95390-000 Pinhal da Serra, RS

kassia@plantecvacaria.com.br

Kátia Trevizan

Ideau

ktrevizan@hotmail.com

Larissa Rosso

Ideau

Rua Pulador, 120 - Boqueirão

99025-530 Passo Fundo, RS

larissa_rosso@hotmail.com

Larissa Vieira Lopes

Veterinária

Rua Paissandú, 2931 - Boqueirão

99010-102 Passo Fundo, RS

larissa.laps@gmail.com

Leandro Bren

Agrária

Praça Nova Pátria - Colônia Vitória

85139-400 Guarapuava, PR

spmudrek@agraria.com.br

Leandro Galon

UFFS

Rua Janoto Imlau, 128 - Cerâmica

99709-520 Erechim, RS

leandro.galon@uffs.edu.br

Leandro Gomes das Almas

Ambev - Maltaria Passo Fundo

Rodovia RS-324, S/N, km 124

Bairro Valinhos

99032-680 Passo Fundo, RS

leandro.almas@ambev.com.br

Leila Costamilan

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

leila.costamilan@embrapa.br

Lenita Agostinetti

Uniplac

Rua Solón Vieira da Costa, 120, Apto. 101 - Conta Dinheiro

88520-253 Lages, RS

leagostinetti@yahoo.com.br

Leonardo Ribas

UPF

Rua Emilia Rosa, 1140 - Centro
96240-000 Santa Barbara do Sul, RS
114472@hotmail.com

Lincon Stefanello

Cotrisal

Rua Liberato Salzano Vieira da Cunha, 204 - Camobi
97105-090 Santa Maria, RS
linconfa@hotmail.com

Lorena Cammarota

Ambev

Malteria Uruguay

Uruguay, UY

CammaroL@ambev.com.uy

Lucas C. Fossatti

UPF

Rua Fidêncio Franciosi, 86/04 - Centro
Passo Fundo, RS
119578@upf.br

Luciane Renata Agazzi

UFFS

Rua Maranhão - Fatima
99700-000 Erechim, RS
luci_agazzi@hotmail.com

Luissi Vilar

Ambev

Malteria Uruguay

Uruguay, UY

VilarL@ambev.com.uy

Luiz Caetano Scheffer

UPF

Rua Paissandú, 1522 / 804 - Alto Petropolis

99051-240 Passo Fundo, RS

caetano_scheffer@hotmail.com

Luiz Eichelberger

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

luiz.eichelberger@embrapa.br

Luiz Henrique Magnante

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

luiz.magnante@embrapa.br

Luiz Henrique Scariot

Agricultor

BR 285, km 193

95300-000 Lagoa Vermelha, RS

luishscariot@altlook.com

Magda Ribeiro da Luz

UPF

Rua Saldanha Marinho, 201 - Centro

99010-150 Passo Fundo, Rs

143473@upf.br

Maicon Augusto Rodrigues

Escola Est. Técnica Celeste Gobatto/Estagiário Embrapa Trigo

Rua 10 de Abril, 100 - Centro

Passo Fundo, RS
maiconaugustorodrigues@gmail.com

Maicon Luis Someize

UFFS

Rua Dionisio Albert, 58 - Cerâmica
99700-000 Erechim, RS
maiconsomeize@hotmail.com

Marcelo Coelho Otto

Ambev

Regional Maltarias

Porto Alegre, RS

marcelo.coelho.otto@ambev.com.br

Marcos A.N. Susin

Produtor Rural

Rua Independência, 815 / 402 - Centro

99010-041 Passo Fundo, RS

mansusin@hotmail.com

Marcos Antonio Novatzki

Agrária

Praça Nova Patria - Colonia Vitória

85139-400 Guarapuava, PR

spmudrek@agraria.com.br

Marcos Roberto Fleck

Ambev - Maltaria Passo Fundo

Rodovia RS-324, S/N, km 124

Bairro Valinhos

99032-680 Passo Fundo, RS

marcos.fleck@ambev.com.br

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
maria-imaculada.lima@embrapa.br

Maria Tereza Bolzon Soster

IFRS - Campus Sertão
Av. Sete De Setembro, 54/301 - Vila Vergueiro
99010-120 Passo Fundo, RS
maria.soster@sertao.ifrs.edu.br

Maiara Bertoldi

Ulbra
Rua Fagundes dos Reis, 482 - Centro
99010-070 Passo Fundo, RS
maiarabertoldi@hotmail.com

Marlon Schlafner

Agrária
Praça Nova Pátria - Colônia Vitória
85139-400 Guarapuava, PR
spmudrek@agraria.com.br

Marta Blum

Rua Silveira, 430 B - Morada da Colina
99010-330 Passo Fundo, RS
martablum@gmail.com

Martha Zavariz de Miranda

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
martha.miranda@embrapa.br

Matheus Tumelero Crestani

UPF

Rua Independência, 674 / 1402 - Centro
99010-040 Passo Fundo, RS
matheustcrestani@gmail.com

Mauri Antoninho Botini

Ambev - Maltaria Passo Fundo
Rodovia RS-324, S/N, km 124
Bairro Valinhos
99032-680 Passo Fundo, RS
mauri.botini@ambev.com.br

Mauro Cesar Celaro Teixeira

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
milton.moro@embrapa.br

Milton José Dal Moro

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
milton.moro@embrapa.br

Nadia Langaro

UPF

BR 285, São José
99052-900 Passo Fundo, RS
nclangaro@upf.br

Natália Escobar

UPF/Estagiária Embrapa Trigo

Rua General Prestes Guimarães - Vila Rodrigues
99070-030 Passo Fundo, RS
natiescobar1@hotmail.com

Natalia Prezoto

UPF

Rua Leonardo Ilha, 210 / 302 - Leonardo Ilha
Passo Fundo, RS
natalia10prezoto@hotmail.com

Natalia Webber

UPF

Rua João de Cesaro, 255 / 402 - Vila Rodrigues
99070-140 Passo Fundo, RS
109353@upf.br

Nelson Faganelo

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS
nelson.faganello@embrapa.br

Noemir Antoniazzi

Agrária

Praça Nova Pátria - Colônia Vitória

85139-400 Guarapuava, PR

spmudrek@agraria.com.br

Oscar Piva

Agropiva

AV. Presidente Vargas, 1146 - Centro

99670-000 Ronda Alta, RS

op.piva@brturbo.com.br

Osmar Rodrigues

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
osmar.rodrigues@embrapa.br

Paulo Alexandre Rovea

Agro Martendal
Rua Coronel Farrapo, 1237 - Centro
89620-000 Campos Novos, SC
paulorovea@yahoo.com.br

Paulo Rogério Faustino Pereira

Copérdia
Rua Almirante Tamandaré, 211 - Centro
89820-000 Xanxerê, SC
paulo.pereira@coperdia.com.br

Paulo Sérgio Gomes da Rocha

Uri - Erechim
Avenida Sete de Setembro, 1621
Caixa Postal 743
99709-910 Erechim, RS
p.sergio.r@uol.com.br

Rafael Reck

UPF
Rua Independência - Centro
99010-041 Passo Fundo, RS
rafaelreck@outlook.com

Raul Zotti

UFFS
Rua Sergipe, 422 - Bela Vista
99700-000 Erechim, RS
raul.zotti@hotmail.com

Renan Teston

UPF

Rua do Parque, 81 - Alto Jacui

99400-000 Espumoso, RS

r-teston@hotmail.com

Renato Gewehr

UPF

Esquina São José - Interior

98200-000 Ibiruba, RS

renatogewehr@hotmail.com

Renir Renato Reseher

BANCO BRASIL

Rua Bento Goncalves, 516

99010-010 Passo Fundo, RS

Ronaldo Panisson Scariot

Coasa

Rua do Comercio, 987 / 402 - Centro

99950-000 Tapejara, RS

ronaldo@coasa.rs.com.br

Sadi Alsido Haubert

Empresario

Rua Afonso Kreipper - Distrito Industrial

99140-000 Ernestina, RS

sadihaubert@hotmail.com

Saimom Sozo

UPF

Linha São Francisco - Interior

99150-000 Marau, RS

saimom.sozo@hotmail.com

Sandra Patussi Brammer

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285 km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
sandra.brammer@embrapa.br

Sandra Mara Vieira Fontoura

Agrária
Praça Nova Patria - Colonia Vitória
85139-400 Guarapuava, PR
spmudrek@agraria.com.br

Silvio Molozzi

Agropiva
Cadorna - Interior
98985-000 Nova Alvorada, RS
s-molozzi@hotmail.com

Silvionei Webber

UFFS
Rua Antonio da Costa Filho, 06 - Vinho
99704-314 Erechim, RS
webbersilvio@hotmail.com

Tadeu Pinto Baptista

Malteria Soufflet Brasil LTDA
Av. José Benedito Miguel de Paula, 751 - Pinhão
12051-571 Taubaté, SP
tpbaptista@agronomo.eng.br

Thiago Blaszczak Borgmann

UPF
Rua Monsenhor João Farion, 275 - Champagna
99900-000 Getulio Vargas, RS
t_borgmann@hotmail.com

Thomas Orsatto

Ideau

Rua Duque de Caxias, 367 - Centro

99150-000 Marau, RS

orsatto@brturbo.com.br

Tiago Venturin

UFFS

Morro do Rio Ligeiro - Interior

99800-000 Marcelino Ramos, RS

tiago_ventu@hotmail.com

Valeria Carpentieri Pipolo

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294 - Caixa Postal 3081

99050-970 Passo Fundo, RS

valeria.carpentieri-pipolo@embrapa.br

Vinicios da Rosa

FMC

Rua Ladislau Boleman - Centro

98000-700 Ijuí, RS

vinicios.rosa@fmc.com

Vitor Antune Monteiro

Ambev - Maltaria Passo Fundo

Rodovia RS-324, S/N, km 124

Bairro Valinhos

99032-680 Passo Fundo, RS

vitor.antunes@ambev.com.br

Vladirene Macedo Vieira

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285 km 294

Caixa Postal 3081

280

99050-970 Passo Fundo, RS
vladirene.vieira@embrapa.br

Welliton Carlos Getelina

IFRS - Campus Sertão
AV. Pedro Nunes de Souza - Centro
99145-000 Coxilha, RS
welliton.getelina95@gmail.com

Wilian Massotti

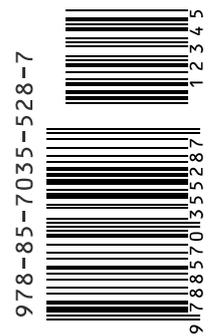
Coopib
Rua São José do Carreiro, 119 - Centro
95305-000 Ibiraiaras, RS
wilian@coopibi.coop.br

Embrapa

Trigo

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA



CGPE 12400