II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

CONTROLE DE MANCHA RETICULAR EM CEVADA COM DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS DE FUNGICIDAS

Apresentação: Comunicação Oral

Luciano Miglioransa¹; Felipe Pilger²; Jaisson Centenaro³; Darlene Sausen⁴; Ritieli Baptista Mambrin⁵

Resumo

Atualmente a cevada (*Hordeum vulgare* L.) tem sido produzida no sul e no cerrado brasileiro, principalmente para atender a indústria cervejeira. Independente da região de cultivo da cevada o rendimento potencial da cultura da cevada pode ser reduzido pela incidência de doenças foliares. As doenças causadas por fungos, apresentando alto grau de especificidade e os agentes causadores possuem raças fisiológicas bem definidas. A mancha em rede ou mancha reticular é causada pelo fungo *Drechslera teres*, possuindo severidade de ataque intimamente relacionada com o grau de suscetibilidade da cultivar implantada, causando danos severos no rendimento da cevada, interferindo no rendimento e peso de grãos, alterando a qualidade industrial desses grãos. Por este fato, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar o nível de infestação inicial de mancha em rede da cevada e os níveis de controle de seis princípios ativos de fungicidas aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, devido à importância do controle das doenças na cultura para seu pleno desenvolvimento. O experimento foi realizado em campo na cidade de Passo Fundo/RS, num delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos (princípios ativos de fungicidas) e três repetições. Todos os tratamentos fungicidas testados apresentaram proteção à cultura da cevada ao ataque do fungo *D. teres* por até 14 dias após aplicação, quando é atingido novamente o nível crítico de severidade e nova aplicação de fungicida deve ser realizada. Nenhum dos tratamentos de fungicida permanece com eficiente proteção aos 28 dias após a aplicação, embora ainda tenham sido importantes em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Drechslera teres*, doenças fúngicas, *Hordeum vulgare* L., mancha em rede.

Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é uma planta originária da região da Mesopotâmia que tem sido cultivada no sul do Brasil para fins forrageiros e cervejeiros (ÁRIAS, 1995; CAIERÃO, 2008). Devido, dentre outros fatores, as condições climáticas desfavoráveis da região sul, a produção de cevada não conseguia atender a demanda interna, mas nas últimas décadas o desenvolvimento de cultivares adaptadas as condições do Cerrado contribuiu para alterar o perfil da cultura no país.

Independente da região de cultivo da cevada, as doenças foliares tem limitado a

¹ Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo, migloransa@hotmail.com

² Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo, fhpilger@yahoo.com.br

³ Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo, jaissonce@hotmail.com

⁴ Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, darlene_sn@yahoo.com.br

⁵ Dra em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo, ritimambrin@gmail.com

produtividade da cultura. As principais doenças que atacam a cevada são mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), mancha reticular (*Drechslera teres*), oídio (*Blumeria graminis f.sp. hordei*), ferrugem da folha (*Puccinia hordei*), septoriose (*Phaeosphaeria nodorum*), brusone (*Magnaporthe oryzae*) e giberela (*Fusarium graminearum*) (MINELLA, 2015; REIS e CASA, 2007).

As sementes infectadas são as principais fontes de transmissão da Mancha em Rede ou Mancha Reticulada, que no decorrer do desenvolvimento da cultura se expressa na parte aérea com sintomas iniciais de pequenas manchas marrons, usualmente acompanhando a nervura da folha (AGOSTINETTO et al., 2012). As manchas prolongam-se, tornando-se pequenas estrias internamente amarronzadas que podem vir a infectar as espigas, próximo à maturação (MATHRE, 1992).

Como não existe resistência genética nos materiais vegetais brasileiros de cevada, o uso de fungicidas na parte aérea de plantas de cevada é realizado como parte de um sistema integrado, em suplementação às medidas de controle gerais. Devido à importância do controle das doenças na cultura da cevada para seu pleno desenvolvimento, este trabalho tem por objetivo avaliar o nível de infestação inicial de Mancha em Rede na cultura da cevada e os níveis de controle de seis tratamentos fungicidas aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos.

Fundamentação Teórica

A cevada é uma cultura com ciclo anual, herbácea, hermafrodita, possuindo fecundação autógama, a cevada cultivada pertence à espécie *Hordeum vulgare* L. e é dividida em duas subespécies: *Hordeum vulgare sp vulgare* (grupos com duas e seis fileiras de grãos) e *Hordeum vulgare sp spontaneum* (cevada de inverno e primavera), (MINELLA, 1999). Surgiu na pré-agricultura incipiente do sudoeste da Ásia. Os primeiros registros de cultivo de cevada como cultura agrícola se referem ao período neolítico ou 7000 a.C. Mais tarde, em 1986, Josef & Kislev registraram dados de cevada para 8260 a 7800 a.C. Ambos os dados são originários do Oriente Médio, onde hoje se localizam Israel, Jordânia e Síria (CAIERÃO, 2008).

Na América, os registros mostram que a cevada foi introduzida em 1494, na segunda expedição de Cristóvão Colombo. Porém existem indícios de que o início do cultivo pode ter ocorrido na primeira expedição, em 1492, quando os navios distribuíram sementes na costa com a intenção de colher no retorno das longas viagens de navio. A cevada teve sua área de cultivo significativamente ampliada no Brasil com a chegada dos imigrantes europeus, no final do século XIX (ÁRIAS, 1995).

A cevada é o cereal que possui a maior adaptação ecológica e dispersão geográfica, sendo o mais antigo dos cereais cultivados pelo ser humano (ÁRIAS, 1995). A sua importância a nível mundial se deve a sua utilização tanto para a alimentação humana e animal, além de possuir alta qualidade do malte, para fabricação de cerveja (BELLIDO, 1991). Ocupando a quinta posição em ordem de importância no mundo, a cevada possui sua produção concentrada na Europa, Ásia e América do Norte, porém também é cultivada no Brasil (principalmente nos estados do Sul), Argentina, Uruguai e Austrália (CAIERÃO, 2008).

No Brasil, a cevada é cultivada de modo comercial desde 1930, com o objetivo de produzir grãos destinados à produção de malte (MINELLA, 2013). Enquanto a maioria dos países produtores de cevada, principalmente na Europa e América do Norte, utilizam os grãos com múltiplos propósitos (indústria cervejeira, ração animal e alimentação humana), no Brasil, existem alternativas com menor custo de produção para serem utilizados na alimentação humana e animal, motivo pelo qual, mais de 95% da cevada produzida no país é cultivada para fins cervejeiros (MINELLA, 2011).

No Rio Grande do Sul a cultura da cevada foi introduzida por Hildebrand em colônias alemãs em 1854 (ÁRIAS, 1995) e as primeiras pesquisas e ensaios de melhoramento tiveram início em 1920 pelo agrônomo austríaco Carlos Gayer, na estação experimental de Veranópolis/RS

(CAIERÃO, 2008). A produção nacional de cevada atende atualmente, somente 40% da demanda das maltarias instaladas em nosso país. O restante da demanda precisa ser importada de outros locais como Argentina e Europa (MINELLA, 2014).

Os cereais compõem o grupo de plantas responsáveis pela maior parte da produção mundial de alimentos. Estima-se que os mesmos forneçam entre 70 e 80% do total de calorias e mais de dois terços das proteínas da dieta do ser humano. Na estação fria, o trigo e a cevada compõem a maior área cultivada e com maior produção de grãos, sendo desenvolvidas em grandes altitudes, bem como em zonas de maiores latitudes (MIRALLES et al, 2011).

Sua classificação em termos práticos é dada conforme o seu destino (cerveja ou forrageira) e o tipo de espiguetas (duas ou seis fileiras). Nas cevadas de seis fileiras, todas as flores de cada nó da ráquis são férteis, sendo normalmente utilizadas como forrageiras por produzirem abundante massa verde e apresentarem grãos com maior teor de proteínas (própria para alimentação de animais), além da desuniformidade no tamanho do grão, em função do grão central ser maior em relação aos laterais. Na cevada de duas fileiras apenas a flor da espiguetas central é fértil apresentando grãos mais uniformes e teor de proteína menor (entre 10 e 12%), atendendo as necessidades da indústria cervejeira (BALDANZI et al, 1988).

A relação genótipo x ambiente é caracterizada por uma relação de condições nas quais plantas e organismos crescem influenciados por fatores como época, condições edafoclimáticas, práticas culturais e outras variáveis que interferem no desenvolvimento das plantas (BORÉM, 2001). Dessa forma, as plantas sofrem influência das características do ambiente e não somente de origem genética (BORÉM, 1998).

O rendimento potencial da cultura da cevada pode ser reduzido pelo ataque de pragas, doenças e por adversidades climáticas. A cevada possui suscetibilidade a muitas doenças causadas, principalmente, por bactérias, vírus e fungos. Muitas das doenças são as mesmas que afetam a cultura do trigo, outras são específicas da cevada (ÁRIAS, 1995).

Na região sul do Brasil, alguns fatores, especialmente climáticos, possibilitam condições ideais para o desenvolvimento de doenças na cultura da cevada (DIEHL, 1982), as principais enfermidades encontradas no cereal são: Mancha em rede, Mancha marrom, VNAC (Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada), Mancha estriada, Oídio, Ferrugem-do-colmo, Ferrugem-da-folha, Giberela, além de patógenos nas sementes (LUZ, 1982).

As doenças causadas por fungos biotróficos desenvolvem-se somente em tecidos vivos, apresentando alto grau de especificidade. Os agentes causadores possuem raças fisiológicas bem definidas e geralmente são de fácil controle (ÁRIAS, 1995).

A Mancha em rede (ou Mancha reticular) causada pelo fungo *Drechslera teres*, patógeno *Pyrenophora teres* possui severidade de ataque intimamente relacionada com o grau de suscetibilidade da cultivar implantada. A incidência desta doença causa danos severos no rendimento da cevada, interferindo no rendimento e peso de grãos (MATHRE, 1992), e consequentemente, alterando a qualidade industrial desses grãos.

Mancha marrom ou helmintosporiose é causada pelo fungo *Bipolaris sorokinian*, além de causar perdas no rendimento, afeta a qualidade e deprecia o valor comercial da cevada. Nas espigas, ocorre a descoloração e ponta preta nos grãos, influenciando na qualidade do malte e consequentemente da cerveja (ÁRIAS, 1995). Considerado um fungo biotrófico, hemibiotrófico e necrotrófico, apresenta uma fase parasitária e outra saprofítica, disseminando-se facilmente pelos restos da cultura e por sementes contaminadas. Esses fungos não possuem raças fisiológicas definidas, sendo de mais difícil controle, devido à inexistência de resistência genética ou apenas tolerância pelas plantas (REIS, 1988).

Outra doença que tem apresentado significativa importância para a cultura é o oídio, causado pelo fungo biotrófico *Blumeria graminis f.sp. hordei* (BEDENDO, 1995). O fungo infecta toda a parte aérea da planta, principalmente a face superior das folhas. Conhecida pela presença de sinais do fungo na superfície dos tecidos verdes do hospedeiro, sobre os quais são observadas as

estruturas vegetativas e reprodutivas do patógeno, produzindo um aspecto conhecido como “cinza”. A parte inferior do tecido infectado apresenta coloração verde palha a amarelo. Algumas vezes podem apresentar cleistotécios em forma de pontos negros entre a massa e o micélio cottonoso e os conidióforos. Em condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença, a parte superior da planta, incluindo as espigas e aristas podem também apresentar ataque da doença (MATHRE, 1997; REIS & CASA, 2001).

Metodologia

O experimento foi realizado a campo, no município de Passo Fundo/RS, com localização: 28°15'46" S e 52°24'24" W, a 684m de altitude. 15 dias antes da semeadura foi realizada a dessecação da área total com 2,5 L.ha⁻¹ do herbicida glyphosate (Roundup Original®).

A semeadura foi realizada no dia 21 de julho de 2016, num delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos (princípios ativos de fungicidas - Tabela 1) e três repetições, sendo que as parcelas mediam 3m x 2,5m, totalizando 7,5m² por parcela.

Para a realização da semeadura em um sistema de plantio direto, foi utilizado a semeadora de arrasto, tratorizada, modelo Semeato SHM 11/13, utilizando-se espaçamento entre linhas de 20 cm e densidade de semeadura de 60 sementes por metro linear, totalizando 300 sementes aptas por m². No tratamento de sementes foi utilizado somente inseticida Imidacloprid 48 g i.a. / 100 kg de semente. A linhagem de cevada utilizada no experimento foi a PFC 2008014, tendo como característica moderada resistência a oídio, suscetibilidade a Mancha em rede e a Mancha marrom.

Para a adubação de semeadura utilizou-se 250 kg.ha⁻¹ de adubo formulado NPK 10-20-20 e 100 kg.ha⁻¹ de uréia em cobertura, 40 dias após a germinação da cultura, atendendo as recomendações da análise de solo realizada previamente. Não foi necessário aplicação de herbicida em pós emergência da cultura da cevada em função da área receber um sistema de manejo e rotação de cultura que diminui consideravelmente a incidência de plantas daninhas.

Os tratamentos que consistiram de diferentes princípios ativos de fungicidas, foram aplicados no dia 29/09/16, utilizando pulverizador costal experimental (CO₂), com pressão constante de 2,0 kgf cm², ponta de pulverização em leque simples Teejet® XR 110.015, espaçadas em 0,5 m entre si e vazão de 150 L.ha⁻¹.

Tabela 1: Demonstrativo dos tratamentos aplicados.

Tratamento	Descrição Princípios Ativos (Concentração)	Dose Produto Comercial
1	Testemunha	0,0 L.ha ⁻¹
2	Trifloxistrobina (100 g/L) + Tebuconazol (200 g/L) + Adjuv. Êster Metílico de Óleo de Soja (720 g/L)	0,75 L.ha ⁻¹ + 0,375 L.ha ⁻¹
3	Propiconazol (250 g/L)	0,75 L.ha ⁻¹
4	Tebuconazole (200 g/L)	0,75 L.ha ⁻¹
5	Pyraclostrobina (130 g/L) + Metconazol (80 g/L)	0,75 L.ha ⁻¹
6	Azoxistrobina (200 g/L) + Ciproconazol (80 g/L)	0,30 L.ha ⁻¹
7	Trifloxistrobina (375 g/L) + Ciproconazol (160 g/L)	0,20 L.ha ⁻¹

Parte de um sistema integrado ao uso de medidas de controle gerais, como rotação de culturas por exemplo, o uso de fungicidas na parte aérea de plantas de cevada deve ser realizado

considerando a existência de um nível crítico de severidade de doenças (MENEGON, 2003). Para tal, as doses e os produtos fungicidas aplicados (tratamentos) são comumente utilizados para prevenção ou eliminação das doenças na cultura, sendo que os tratamentos foram posicionados de maneira preventiva à disseminação do patógeno, pois o nível de severidade no momento da aplicação foi considerado entre 2 e 3%. O nível de severidade da mancha reticular considerado crítico para a aplicação de fungicidas deve estar entre 2 a 3% com incidência de 30 a 40% nas plantas da lavoura, recomendando-se nova aplicação sempre que o nível de 3% de severidade for atingido novamente (EMBRAPA, 2015).

Em lavouras conduzidas em sistema de cultivo mínimo, o inóculo do fungo *Drechslera teres* é encontrado em maior densidade por estar presente nos restos culturais, ainda mais frequente em regiões com altos índices de precipitação pluvial, amplamente distribuída nos países onde a cevada é cultivada (REIS & CASA apud MENEGON, 2003). Por este fato e como durante a condução do experimento, foi evidenciada somente a presença de *D. teres*, não havendo incidência de outras doenças na cultura, nem a presença de pragas, não se fez necessária a utilização de controle químico além dos tratamentos aplicados.

A severidade da doença foi estimada por avaliação visual de seis folhas por parcela, coletadas aleatoriamente aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAP) dos tratamentos. Foi utilizado como critério coletar a primeira folha à baixo da folha bandeira da cultura, atribuindo percentual de severidade para cada tratamento avaliado, comparando com a escala diagramática desenvolvida para este fim (Figura 1).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do software Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011).

Figura 1: Escala Diagramática para avaliação de severidade de Mancha em Rede (*Drechslera teres*) em cevada. Fonte: Autores

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância realizada, foi observado diferença entre os tratamentos aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos para a cultura da cevada (Tabela 2).

No presente experimento foi possível observar os sintomas da doença que aparecem nas folhas na forma de manchas marrons ou estrias que aumentam e mostram uma característica reticular, e são constituídos por linhas longitudinais e transversais ou oblíquas de pigmento marrom-escuro, que com o desenvolvimento das manchas, a porção central torna-se uniformemente marrom-escuro formando a rede com linhas visíveis somente nas margens de cada mancha (MATHRE apud MENEGON, 2003), (Figura 2). Denominada pelo sintoma típico da lesão, a mancha em rede possui aspecto reticular sobre o limbo foliar, com manchas surgindo inicialmente com pequenas áreas cloróticas, circulares a elípticas, evoluindo para manchas necróticas, pardo-escuras, com estrias curtas longitudinais (REIS e CASA apud MENEGON, 2003).

Tabela 2: Demonstração do Grau de Liberdade e Soma dos Quadrados da análise de variância dos parâmetros avaliados.

Parâmetro	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	
		14 DAA	28 DAA
Tratamento	6	130,57	1584,57
Erro	14	26,00	70,00
Total	20	31,05	556,52

Figura 2: Demonstração de lesões características de *D. teres* em cevada.

A severidade da mancha em rede em cevada causa danos severos no rendimento da cultura da cevada, e tem relação direta com a suscetibilidade das cultivares, com relatos do aumento da incidência desta doença em muitos países na última década (MENEGON, 2003). Na avaliação dos tratamentos feita aos 14 DAA, foi possível verificar que todos os tratamentos foram eficientes, mantendo a severidade da doença próxima aos índices iniciais recomendados para nova aplicação, não se diferindo estatisticamente entre si, apenas diferindo da testemunha, na qual o patógeno continuou em pleno desenvolvimento (Tabela 3).

Na avaliação feita aos 28 DAA foi possível verificar que os princípios ativos utilizados para compor os tratamentos do ensaio, não proporcionaram uma proteção prolongada e portanto, o intervalo máximo entre as aplicações não deve ultrapassar 14 dias, visto que todos os tratamentos apresentaram severidade maior que 3% (Tabela 4).

Nesta mesma avaliação, o tratamento 1 foi o que proporcionou proteção mais prolongada mesmo sem diferir dos tratamentos 3, 5 e 7 (Tabela 4). A testemunha, que não recebeu tratamento químico, apresentou a maior severidade da doença, 41,3%, diferindo do tratamento 2 que foi o pior tratamento mesmo sem diferir do tratamento 4 para o controle de *D. teres*.

Tabela 3: Avaliação de severidade da doença aos 14 DAA.

Tratamentos	Medias	
2 - Trifloxistrobina (100 g/L) + Tebuconazol (200 g/L) + Adjuv. Éster Metílico de Óleo de Soja (720 g/L)	5,67	a
3 - Propiconazol (250 g/L)	4,00	a
6 - Azoxistrobina (200 g/L) + Ciproconazol (80 g/L)	3,67	a
4 - Tebuconazole (200 g/L)	3,33	a
5 - Pyraclostrobina (130 g/L) + Metconazol (80 g/L)	3,33	a
7 - Trifloxistrobina (375 g/L) + Ciproconazol (160 g/L)	3,33	a
1 - Testemunha	10,67	b

Tabela 4: Avaliação de severidade da doença aos 28 DAA.

Tratamentos	Medias	
6 - Azoxistrobina (200 g/L) + Ciproconazol (80 g/L)	13,33	a
3 - Propiconazol (250 g/L)	16,67	ab
5 - Pyraclostrobina (130 g/L) + Metconazol (80 g/L)	16,67	ab
7 - Trifloxistrobina (375 g/L) + Ciproconazol (160 g/L)	18,33	ab
4 - Tebuconazole (200 g/L)	21,67	bc
2 - Trifloxistrobina (100 g/L) + Tebuconazol (200 g/L) + Adjuv. Éster Metílico de Óleo de Soja (720 g/L)	25,00	c
1 - Testemunha	41,33	d

Conclusões

Todos os tratamentos fungicidas testados apresentaram proteção à cultura da cevada ao ataque do fungo *D. teres* por até 14 dias após aplicação, quando é atingido novamente o nível crítico de severidade e nova aplicação de fungicida deve ser realizada.

Nenhum dos tratamentos de fungicida permanece com eficiente proteção aos 28 dias após a aplicação, embora ainda tenham sido importantes em relação à testemunha.

Novos experimentos devem ser realizados avaliando a severidade da doença testando intervalos menores entre as aplicações de fungicidas, outros princípios ativos e sua relação com a produtividade final.

Referências

AGOSTINETTO, L. et al. **Relações lineares entre incidência e severidade foliar da mancha marro da cevada para determinação de limiares de ação.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.11, n.3, 2012.

ÁRIAS, G. **Mejoramiento genético y producción de cevada cervecera en América del Sur.** Santiago: FAO, 1995. 157 p.

BALDANZI, G.; BAIER, X.C.; FLOSS, E. L.; MANARA, W.; MANRA, N.T.F.; VEIGA,P.;

TARRAGÓ, M.F.S. **As lavouras de inverno - 2: cevada, tremoço, linho, lentilha**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v. 2., 184p. (Coleção do Agricultor Sul; Publicações Globo Rural).

BEDENDO, I. P. **Oídios**. In: KIMATI, B.F & AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**, 3ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. 2v.: il. p.866-871.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 1998. 453 p.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. 500 p.

CAIERÃO, E. **Cevada**. In: BARBIERI, R. L. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 289-310.

DIEHL, J. A. **Doenças de raízes do trigo**. Passo Fundo: Embrapa/ CNPT, 1982. 15p. (Circular Técnica, 3).

EMBRAPA. **Sistemas de produção 8: Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2015 e 2016**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. 106 p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.

LOPES BELLIDO, L. **Cultivos herbáceos: cereais**. V.1. Madrid, Espanã. Mundi-Prensa. 1991. 529 p.

LUZ, W. C. da. **Diagnose das doenças da cevada no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, Circular Técnica, 2. 1982. 23 p.

MATHRE, D. E. **Compendium of barley diseases**. St. Paul: American Phitopathological Society, 1992. 78p.

MATHRE, D. E. **Compendium of barley diseases**. St. Paul: The Americam Phytopathological Society, 1997. 90 p.

MENEGON, A. **Processo de expansão de lesão por manchas foliares em cevada influenciado por cultivares e fungicidas**. Passo Fundo: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, 2003. 87 p.

MINELLA, E. **Hibridação em cevada**. In: BOREM. A. (Org.). **Hibridação artificial de plantas**. Viçosa: Editora UFV, 1999, p. 255-267.

MINELLA, E. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2011 e 2012**. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 28. 2011. Guarapuava. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. 99 p.

MINELLA, E. **Barley in tropical areas: the Brazilian experience**. In: ADVANCE IN BARLEY SCIENCES, 11. 2013, China. Proceeding of 11th international barley genetics symposium. Hangzhou: Edt. Zhejiang University Press, 2013, p. 359-366.

MINELLA, E. **Árvore do conhecimento: Cevada**. Disponível em:<

agitech<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cevada/arvore/CONT000fyt381uk02wx5ok0vcihk68tas55r.html>> 2014. Acesso em: 25 Ago. 2016.

MINELLA, E. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2015 e 2016.** In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA. 2015. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. 106 p.

MIRALLES, D.J.; ARISNABARRETA, S.; ALZUETA, I. **Desarrollo ontogênico y generación del rendimiento.** In: MIRALLES, D.J.; BENECH-ARNOLD, R.L.; ABELEDO, G. Cebada cervecera. Buenos Aires: Gráfica, 2011, p.1-34.

REIS, E.M. **Doenças do trigo I: podridão comum de raízes– helmintosporiose.** São Paulo: CNDA, 20p. 1988.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças da cevada: helmintosporioses – Mancha-em-rede, Mancha-marrom, Mancha Estriada.** São Paulo: Bayer, 2001. 46p.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças dos Cereais de Inverno: diagnose, epidemiologia e controle.** 2 ed. rev. atual. Lages: Graphel, p.176, 2007.