



Figura 13. Sequência de imagens que mostram o resultado visual da porcentagem de colmos saudios do Híbrido 3. Os colmos saudios ficam à direita da balança, enquanto que os colmos doentes ficam no lado esquerdo. Os tratamentos estão apresentados na seguinte ordem: parte superior: Testemunha, Foliar 1, Foliar 2, Foliar 3, parte inferior: Proteção, Foliar 1 + Proteção, Foliar 2 + Proteção e Foliar 3 + Proteção. No ensaio de proteção fungicida e nutrição foliar conduzido em Nova Resende-MG. Uberlândia 2011. Fonte: Brandão; Brito (2009) - (arquivo pessoal).

A primeira imagem mostra 60% dos colmos doentes no tratamento testemunha, enquanto que a quinta e a oitava imagem, que na sequência correspondem respectivamente aos tratamentos Proteção e Proteção + Foliar 3, apresentaram 100% dos colmos saudáveis.

Trabalhos como os de Silveira (2008) e Alvim (2008), mostraram a importância da manutenção da área foliar ativa para a qualidade de colmo, já que este atua como órgão equilibrador, promovendo a remobilização de carboidratos de reserva quando há limitação da fonte de fotoassimilados. A limitação imposta às folhas pela perda de área foliar causada pelas manchas foliares induz o colmo a redirecionar fotoassimilados em maior quantidade ao enchimento de grãos, fragilizando-o e facilitando a ocorrência de podridões (SANGOI et al., 2000).

No que diz respeito à densidade de colmo, todos os tratamentos tiveram resultados superiores ao da testemunha (Tabela 9). Neste caso, tanto a proteção quanto a nutrição foliar foram extremamente importantes para a manutenção do “Stay Green”. Vale lembrar que colmos mais densos são mais úmidos, mantêm-se verdes por mais tempo e conseqüentemente são mais flexíveis e resistentes ao quebramento.

Souza (2008) concluiu que o acúmulo de matéria seca no colmo, fez com que este sofresse influência negativa com a perda de folhas, apresentando uma queda acentuada dos mesmos, alguns dias após a perda de área foliar.

A principal doença detectada com base na sintomatologia e no isolamento dos tecidos dos colmos foi a antracnose, causada pelo fungo *C. graminicola*, como mostra a Figura 14.



Figura 14. Colmo infectado com *C. graminicola*, No ensaio de proteção fungicida e nutrição foliar conduzido em Nova Resende-MG. Uberlândia 2011. Fonte: Brito (2009) - (arquivo pessoal).

A predominância de *C. graminicola* provavelmente ocorreu porque o milho foi cultivado sobre área antes cultivada com a mesma cultura. Portanto, os restos culturais do milho da safra anterior e as sementes são considerados fonte de inóculo primário.

Devido ao alto padrão de produtividade apresentado pelos híbridos atuais, as plantas necessitam de uma capacidade vegetativa maior para resistir às intempéries e até mesmo ao peso da espiga, por isso faz-se necessária a avaliação das condições de resistência do corpo vegetativo para se saber até que ponto a proteção e a nutrição da área foliar interferem nas características responsáveis por deixar a planta de pé. Neste caso, pode-se constatar uma maior influência da proteção foliar do que da nutrição foliar para a maioria dos caracteres de integridade de colmo avaliados.

Já a qualidade de raízes medida pela resistência a uma força de arranque, foi mais afetada pelo sinergismo existente entre o uso do Foliar 3 + Proteção, não diferindo estatisticamente do Foliar 2 + Proteção e da Proteção isolada (Tabela 9). Esse resultado permite inferir que para a resistência de raízes a associação da proteção com a nutrição foliar à base de Co e Mo e/ou de Mn, pode trazer benefícios principalmente em se tratando de híbridos susceptíveis ao acamamento.

Com relação ao molibdênio presente no Foliar 3, a literatura afirma que este é capaz de aumentar o teor de proteína (FERREIRA et al., 2001), o que poderia justificar uma melhor qualidade de raiz. Porém o Foliar 3 só apresentou melhor resultado quando associado ao fungicida, para tal informação não há explicação na literatura.

4.1.6 Área foliar útil

Todas as variáveis já analisadas refletem os efeitos da manutenção da área foliar útil. Tanto que a correlação entre a área foliar útil e a produtividade bruta foi significativa e alta, com $r = 0,99$. Em milho, praticamente todo o produto fotossintetizado é originário das folhas (ALLISON; WATSON, 1966; DUNCAN, 1975; MAGALHÃES; SILVA, 1978), sendo parte utilizada para o crescimento das próprias folhas e, parte, exportada para outros órgãos. A capacidade fotossintética das folhas e a forma de distribuição dos produtos para os diversos órgãos condicionam assim a produtividade da cultura.

Pelos resultados apresentados na Tabela 8, constata-se que todos os híbridos apresentaram maior área foliar útil com as quatro aplicações de fungicida, independente da aplicação dos nutrientes, diferindo todos da testemunha.

Tabela 8. Resultados médios para porcentagem de área foliar útil, obtidos no ensaio conduzido em Nova Resende – MG, , em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	20,00* BCb	16,33 Cb	34,16 Ab	16,83 Cb	27,50 ABCb	36,00 Ab	31,66 ABc	38,83 Ab
Foliar 1	21,16 CDEb	16,50 Eb	37,16 ABb	19,66 DEb	32,50 ABCb	39,16 ABb	29,16 BCDc	42,83 Ab
Foliar 2	24,33 CDEb	16,00 Eb	35,50 ABCb	20,33 DEb	32,00 ABCDb	40,66 ABb	29,66 BCDc	42,33 Ab
Foliar 3	22,66 BCb	18,83 Cb	39,16 Ab	19,50 Cb	34,50 Ab	40,33 Ab	33,50 ABc	41,50 Ab
Proteção	52,00 Ca	55,00 BCa	61,16 ABCa	66,16 ABa	71,33 Aa	68,83 Aa	71,00 Aa	70,00 Aa
Foliar 1 + Proteção	45,00 Da	54,50 CDa	72,50 ABa	63,83 BCa	77,33 Aa	64,66 BCa	73,33 ABa	66,66 ABa
Foliar 2 + Proteção	50,00 Ba	50,33 Ba	68,33 Aa	64,16 Aa	71,33 Aa	65,00 Aa	68,33 Aab	65,83 Aa
Foliar 3 + Proteção	47,83 Da	52,50 CDa	69,50 ABa	71,66 Aa	70,83 Aa	63,83 ABCa	58,00 BCDb	62,00 ABCa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Ou seja, proteção e proteção + nutrição foram significativamente superiores aos demais tratamentos para todos os genótipos. Essa manutenção da parte fotossinteticamente ativa faz com que a planta produza de forma satisfatória, uma vez que possui genética favorável.

A interação só foi significativa porque o Híbrido 7 apresentou diferenças entre os tratamentos com aplicação de fungicida diferenciando a Proteção e o Foliar 1 + Proteção do Foliar 3 + Proteção sendo os dois primeiros superiores (Tabela 8).

Na Figura 15, observa-se a diferença visual na manutenção da área foliar útil na maturidade fisiológica do Híbrido 4 (um dos híbridos que mais respondeu à proteção foliar). Portanto, é possível afirmar que os híbridos atualmente selecionados, visando a atingir tetos produtivos cada vez mais altos, necessitam da manutenção do dossel vegetativo para expressarem toda a sua potencialidade.

Em termos gerais pode-se considerar que o caráter mais importante na determinação da eficiência de produção de grãos de híbridos geneticamente produtivos é a extensão da área foliar que permanece fisiologicamente ativa após a emergência da espiga (LIMA, 2007).



Figura 15. Comparação entre os tratamentos Proteção e Foliar 1 do Híbrido 4, quanto à manutenção da área foliar útil na maturidade fisiológica, no ensaio de proteção fungicida e nutrição foliar conduzido em Nova Resende-MG. Uberlândia 2011. Fonte: Brito (2009) - (arquivo pessoal).

4.1.7 Severidade de doenças

Analisando a Tabela 11 é possível verificar que os genótipos mais resistentes à ferrugem comum, ou seja, os híbridos 5,6,7 e 8, não responderam aos tratamentos. Já aqueles que apresentam certa susceptibilidade (Híbridos 1, 2, 3 e ,4) apresentaram

redução na área abaixo da curva de progresso da doença em todos os tratamentos protegidos em comparação com a testemunha e os não protegidos.

O híbrido 1 além de responder à proteção, apresentou melhor resultado ainda nas plantas protegidas com Foliar 2 que é um composto à base de fosfito de manganês. Ito et al (2007) afirmam que o fosfito vem sendo utilizado visando ao aumento na produtividade, devido às suas importantes propriedades, como o efeito fungicida.

Existe uma relação entre a concentração de manganês no tecido vegetal e a severidade das infecções por doenças nas plantas hospedeiras. Há maiores quantidades desse elemento em tecidos saudáveis em relação à concentração inferior que ocorre em tecidos de plantas doentes ou suscetíveis (HUBER; WILHELM, 1988).

Concordando com este ensaio, Tomazella et al. (2006) concluíram em seu trabalho que a suplementação foliar com 60 g ha⁻¹ de Cu e 300 g ha⁻¹ de Mn, não substitui o uso de fungicida no controle das ferrugens, concordando com este ensaio.

Segundo Brandão et al. (2003), a ferrugem comum comporta-se nas condições do cerrado brasileiro como fator de predisposição a outras doenças necrotróficas que ocorrem em sucessão na cultura. De acordo com os mesmos autores, independente do nível de resistência do híbrido, os fungicidas têm um comportamento semelhante na redução do progresso da doença, observada após três aplicações aos 45, 60 e 75 dias após o plantio reduziram o progresso da doença destacando-se neste caso, o fungicida azoxystrobina que apresentou um efeito curativo. Em relação à resposta dos híbridos utilizados no experimento destes autores, percebeu-se que a redução no progresso da doença foi de até 70% no híbrido mais resistente, enquanto nos híbridos de reação moderada a redução no impacto da doença variou de 48% a 35%, em relação ao híbrido mais susceptível. Esse resultado não condiz com os valores encontrados neste trabalho, pois os híbridos mais resistentes não responderam à utilização do fungicida, porém, a AACPD média dos tratamentos com proteção (todos os híbridos) se aproxima do valor de 405 encontrados no experimento dos autores citados acima.

Quanto à cercosporiose, o controle foi total com as quatro aplicações de fungicida (Tabela 10), condizendo com a indicação tanto do fabricante do produto quanto do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que indicam a combinação de azoxistrobin + ciproconazol no controle desta doença.

Tabela 9. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para Ferrugem Comum (*Puccinia sorghi*), do ensaio conduzido em Nova Resende-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	3062,50* Ec	1448,16 BCb	2091,50 CDb	2644,66 DEb	774,33 ABa	201,33 Aa	647,50 ABa	350,00 Aa
Foliar 1	3082,33Dc	1480,00 Ab	2122,00 BCb	2653,66 CDb	568,83 Aa	350,00 Aa	544,66 Aa	503,16 Aa
Foliar 2	2981,66 Dc	1194,50 Bb	2117,66 Cb	2439,16 CDb	665,00 ABa	369,66 Aa	546,83 ABa	503,16 ABa
Foliar 3	3029,66 Cc	1592,33 Bb	1879,00 Bb	2728,00 Cb	691,33 Aa	280,00 Aa	295,33 Aa	350,00 Aa
Proteção	912,17 Ab	275,83 Aa	236,33 Aa	210,00 Aa	481,33 Aa	350,00 Aa	525,00 Aa	350,00 Aa
Foliar 1 + Proteção	752,50Aab	223,33 Aa	614,83 Aa	323,83 Aa	525,00 Aa	350,00 Aa	634,33 Aa	350,00 Aa
Foliar 2 + Proteção	356,50Aa	223,33 Aa	170,50 Aa	389,33 Aa	525,00 Aa	350,00 Aa	525,00 Aa	350,00 Aa
Foliar 3 + Proteção	842,33 Ab	223,33 Aa	210,00a	328,33 Aa	538,16 Aa	350,00 Aa	525,00 Aa	350,00 Aa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

54

Tabela 10. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), do ensaio conduzido em Nova Resende-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	87,50 Aa	1958,00 Ec	1115,66 Cb	1367,50 Db	1273,33CDb	302,00 Bb	1100,16 Cc	212,33 ABb
Foliar 1	52,50 Aa	2014,66 Ec	1113,50 Cb	1378,33 Db	1196,83 CDb	324,00 Bb	1060,83 Cbc	231,83 ABb
Foliar 2	74,33 Aa	1953,33 Ec	1190,00 Db	1369,50 Db	1209,66 Db	341,50 Bb	958,33 Cbc	194,83 ABab
Foliar 3	48,16 Aa	1745,83 Fb	1034,66 CDb	1426,33 Eb	1102,66 Db	275,83 Bb	870,83 Cb	116,00 ABab
Proteção	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa
Foliar 1 + Proteção	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa
Foliar 2 + Proteção	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa
Foliar 3 + Proteção	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Pinto et al. (2004) afirmam que os fungicidas propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole são eficientes no controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) do milho.

O controle da cercosporiose em milho obtido com os fungicidas do grupo químico dos triazóis está em conformidade com os resultados obtidos por Carter e Stromberg (1992), Nowell (1997), Stromberg (1990), Stromberg e Flinchum (1993), Stromberg e Flinchum (1998) e Ward (1996). Por outro lado, o controle obtido com a estrobilurina corrobora os relatos de Stromberg e Flinchum, (1998), Ward et al (1996), Juliatti et al (2002), Morandi et al (2002), Ramos et al (2001) e Brandão et al (2001).

Ademais, a redução na severidade dessa doença obtida neste trabalho mediante a aplicação de fungicidas, corroboram com os resultados apresentados por Horst et al (2003), Fantin et al (2008), Ottoni et al (2002) e Brandão et al (2002).

Na Tabela 11, com relação à mancha branca, observa-se que os híbridos 3, 4 e 8 são resistentes ao patógeno, visto que não apresentaram incidência da doença nos tratamentos, nem na testemunha. Já o Híbrido 1 apresentou alta severidade sendo o melhor controle a combinação da proteção com a nutrição Foliar 3 e a proteção isolada. Neste caso, conseguiu-se em torno de 50% de controle.

Os híbridos 5 e 6 não responderam aos tratamentos, contudo a testemunha não apresentou severidade considerável.

Segundo Fernandes e Oliveira (1997), os cultivares suscetíveis à Mancha Branca podem chegar a apresentar perdas em torno de 60% na produção. Fantin et al (2006) averiguaram, em estudo de correlação entre produtividade em função da severidade desta doença, durante a safrinha no estado de São Paulo, redução média de 1930 kg ha⁻¹ em cultivares de maior suscetibilidade em relação ao grupo de cultivares mais resistentes.

A mancha de diplodia foi controlada em média 44% se comparados os tratamentos com proteção com os tratamentos sem proteção (Tabela 12).

Com exceção dos híbridos 6 e 8, que apresentaram uma certa tolerância ao patógeno e não responderam aos tratamentos, todos os outros apresentaram um padrão em que a testemunha foi o pior resultado, acompanhada da nutrição foliar sem proteção. Como melhor resultado tem-se a proteção e suas interações com a nutrição foliar, comprovando que para essa doença os micronutrientes contidos nos compostos foliares não tiveram efeito no controle.

Tabela 11. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para mancha branca, do ensaio conduzido em Nova Resende-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	794,16 Dc	312,83 BCc	0,00 Aa	0,00 Aa	126,83 ABa	67,66 Aa	337,00 Cbc	0,00 Aa
Foliar 1	794,33 Dc	277,83 BCbc	0,00 Aa	131,33 ABb	80,83 Aa	28,33 Aa	328,16 Cbc	6,50 Aa
Foliar 2	717,50 Dc	240,66 BCabc	0,00 Aa	0,00 Aa	54,83 ABa	0,00 Aa	218,83 BCab	0,00 Aa
Foliar 3	809,33 Cc	277,83 Bbc	0,00 Aa	0,00 Aa	91,83 Aa	37,16 Aa	350,16 Bc	4,33 Aa
Proteção	448,50 Bab	153,00 Aab	0,00 Aa	0,00 Aa	41,50 Aa	0,00 Aa	127,00 Aa	0,00 Aa
Foliar 1 + Proteção	555,83 Bb	137,83 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	15,33 Aa	0,00 Aa	113,66 Aa	0,00 Aa
Foliar 2 + Proteção	562,33 Cb	190,50 Babc	0,00 Aa	0,00 Aa	32,83 ABa	0,00 Aa	151,16 ABa	0,00 Aa
Foliar 3 + Proteção	367,66 Ba	124,66 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	28,33 Aa	0,00 Aa	124,83 Aa	0,00 Aa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

56

Tabela 12. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para mancha de diplodia, do ensaio conduzido em Nova Resende-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	1448,33 Dc	1257,83 Db	1220,50 Dd	1192,33 Db	621,33 BCb	240,66 ABa	960,16 Cd	78,83 Aa
Foliar 1	1389,00 Dc	1093,83 CDb	1187,83 Dcd	1170,33 Db	520,83 ABb	192,50 Aa	752,33 BCcd	144,50 Aa
Foliar 2	1378,16 Dbc	1301,50 Db	1089,66 Dbcd	1192,16 Db	518,50 BCb	135,50 ABa	636,66 Cbcd	67,83 Aa
Foliar 3	1345,33 Cbc	1236,00 Cb	960,50 Cabcd	1155,16 Cb	533,83 Bb	96,16 Aa	706,66 Ccd	70,16 Aa
Proteção	910,00 Ba	975,83 Bb	630,00 Ba	599,50 Ba	118,16 Aa	63,66 Aa	96,33 Aa	0,00 Aa
Foliar 1 + Proteção	1017,33 Cab	608,33 BCa	831,50 Cabc	837,83 BCab	131,33 Aa	52,50 Aa	411,33 ABabc	63,50 Aa
Foliar 2 + Proteção	945,16 Ca	564,33 BCa	735,16 Cab	735,16 Ca	131,50 Aa	70,00 Aa	284,50 ABab	83,16 Aa
Foliar 3 + Proteção	826,83 Ca	536,17 BCa	700,00 Ca	770,16 Ca	127,00 ABa	8,83 Aa	551,33 Cbc	0,00 Aa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Algumas observações podem ser feitas, como, por exemplo, no caso dos híbridos 1, 3, 4 e 7, em que as misturas tendem a ter dificuldades no controle, principalmente quando o fungicida é misturado ao Foliar 1, composto este que contém N. Segundo Tomazela et al (2006) (citando Zambolim e Ventura, 1996), o nitrogênio, quando em excesso, aumenta a severidade de determinadas doenças, enquanto o cobre e o manganês podem reduzi-las.

Marschner (1995) relata que as concentrações elevadas de nitrogênio reduzem a produção de compostos fenólicos (fungistáticos) e a lignificação das folhas, diminuindo a resistência aos patógenos obrigatórios, não apresentando, no entanto, ação sobre aqueles que são facultativos. O nitrogênio aumenta também a concentração de aminoácidos e de aminas no apoplasto e nas células do mesófilo foliar, substâncias que aparentemente, têm maior influência que os açúcares na germinação e no desenvolvimento de conídios, fato que favorece a infecção pelas doenças fúngicas.

Para a antracnose, embora a interação tenha dado significativo, o que leva a ignorar os efeitos principais e a que se faça o desdobramento da interação, poder-se iam considerar somente os efeitos principais, uma vez que para todos os híbridos os melhores tratamentos foram os protegidos em detrimento dos não protegidos que foram sempre os piores, independente da nutrição foliar (Tabela 13).

Embora o MAPA tenha registrado somente um produto para controle dessa doença no milho, que é à base de dicarboximida para o tratamento de sementes, pode-se observar que a proteção foliar com quatro aplicações do fungicida utilizado inibiu o desenvolvimento da doença, o que com certeza afetou o resultado final em produtividade visto anteriormente na Tabela 4.

Pinto et al (2003) concluíram que o fungicida azoxystrobin apresenta alta eficiência no controle da antracnose foliar do sorgo, na redução da incidência de *C.graminicola* nas sementes e no aumento do peso das sementes de sorgo.

Perdas de rendimento em híbridos susceptíveis em condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo de até 40% são relatadas por Viana (2009).

Tabela 13. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para antracnose (*Colletotrichum graminicola*), do ensaio conduzido em Nova Resende-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	1577,00 Bb	1627,66 Bb	1490,00 ABb	2657,66 Cb	1570,66 Bb	1045,66 Ab	1487,66 ABb	1061,00 Ab
Foliar 1	1649,66 Cb	1551,00 Cb	1282,00 ABCb	2426,16 Db	1336,66 ABCb	1054,50 ABb	1514,00 BCb	925,33 Ab
Foliar 2	1549,33 Cb	1654,00 Cb	1498,66 BCb	2570,50 Db	1395,83 ABCb	1034,83 ABb	1496,33 BCb	953,83 Ab
Foliar 3	1380,50 Ab	1369,50 Ab	1306,16 Ab	2358,33 Bb	1242,66 Ab	956,16 Ab	1131,00 Ab	958,00 Ab
Proteção	332,66 Aa	387,33 Aa	313,16Aa	393,83 Aa	227,66 Aa	297,50 Aa	184,00 Aa	249,50 Aa
Foliar 1 + Proteção	509,83 Aa	313,16 Aa	306,33 Aa	675,83 Aa	310,50 Aa	317,33 Aa	229,66 Aa	417,83 Aa
Foliar 2 + Proteção	413,33 Aa	501,00 Aa	459,66 Aa	579,83 Aa	282,33 Aa	420,00 Aa	321,83 Aa	288,66 Aa
Foliar 3 + Proteção	361,00 Aa	417,83 Aa	247,33 Aa	549,33 Aa	378,50 Aa	455,16 Aa	245,00 Aa	321,66 Aa

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Coelho e Filho (2006) afirmam que a nutrição mineral equilibrada, principalmente com relação aos micronutrientes cobre e manganês, pode atenuar a severidade de doenças, por participarem dos mecanismos de defesa dos vegetais. Porém os resultados encontrados, no ensaio conduzido em Nova Resende-MG, indicam que o uso destes micronutrientes, isoladamente, não é capaz de evitar a contaminação e infecção dos principais patógenos causadores de manchas foliares no milho, nos híbridos utilizados. No entanto, é possível visualizar que o Foliar 2 (Mn) e Foliar 3 (Co e Mo) tenderam a amenizar os efeitos negativos da mancha branca e da antracnose respectivamente, se comparados com a Testemunha em quase todos os genótipos (Tabelas 11 e 13).

4.2 Iraí de Minas - MG

4.2.1 Análise de variância

Na Tabela 4A do Anexo está o resumo das análises de variância e dos testes de pressuposições das variáveis analisadas em Iraí de Minas. Em alguns casos também se fez necessária a transformação de dados, a fim de que os resíduos apresentassem normalidade e as variâncias uma distribuição normal.

Os resultados apresentados para os testes de pressuposição são os obtidos após a transformação dos dados quando necessária. Como se pode observar, as variáveis: stand, porcentagem de plantas eretas, porcentagem de colmos sadios, densidade de colmos e resistência das raízes ao arranquio não apresentaram distribuição normal para os resíduos e/ou homogeneidade para as variâncias. Ainda assim, esses dados foram analisados por testes paramétricos devido à falta de ferramenta (software) para analisá-los por algum teste não paramétrico.

Quanto ao teste de F, as variáveis que não apresentaram resultado significativo para os tratamentos foram: stand e porcentagem de plantas eretas. E as que apresentaram significância quanto à interação entre tratamentos e híbridos foram: porcentagem de colmos sadios e densidade de colmo.

Já as variáveis: porcentagem de área foliar útil, qualidade de raiz, porcentagem de grãos ardidos, produtividade bruta e produtividade líquida, não apresentaram interação significativa, mas todas apresentaram significância para os tratamentos

segundo o teste F a 0,05 de significância. Isso indica que os tratamentos se diferem independentemente do híbrido utilizado.

A variável severidade de doenças apresentou significância para os híbridos, para os tratamentos e para a interação entre ambos (Tabela 5A).

Não foi identificada a incidência de de antracnose e ferrugem polysora para este local. Fávoro et al. (2008), estudaram o impacto de mudanças climáticas sobre a incidência da ferrugem polissora no milho e concluíram que, no futuro, a doença manifestar-se-á principalmente em Minas Gerais, durante os meses de janeiro a março, e no estado do Paraná nos meses de abril a junho.

O stand médio para todos os tratamentos e híbridos neste local foi de 77.284 plantas ha⁻¹.

4.2.2 Produtividade bruta, grãos ardidos e produtividade líquida

Como a interação híbridos com tratamentos não foi significativa em nenhuma das variáveis ligadas diretamente à produtividade, estas foram analisadas juntamente na Tabela 14.

Tabela 14. Resultados médios para produtividade bruta (kg ha⁻¹), porcentagem de grãos ardidos e produtividade líquida (kg ha⁻¹), do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Médias dos Oito Híbridos		
	Produtividade Bruta	% Grãos Ardidos	Produtividade Líquida
Testemunha	8690,31*b	22,93*a	7219,04*b
Foliar 1	8804,90ab	20,15a	7649,71ab
Foliar 2	8562,56b	22,46a	7153,16b
Foliar 3	8590,25b	22,65a	7281,75b
Proteção	8889,37ab	18,90a	7826,21ab
Foliar 1 + Proteção	9003,37a	20,53a	7799,40ab
Foliar 2 + Proteção	9189,59a	17,21a	8251,12a
Foliar 3 + Proteção	9228,31a	17,28a	8257,28a
DMS	434,97	6,39	884,27

* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Através do teste de médias para a produtividade bruta (kg ha⁻¹), pôde-se verificar que sempre que as plantas foram protegidas e nutridas, estas apresentaram um melhor resultado em comparação com os demais tratamentos. Uma ressalva deve ser feita aos

tratamentos Proteção e Foliar 1, pois estes não diferiram estatisticamente dos melhores resultados, porém também não diferiram da testemunha.

Pode-se inferir que a nutrição foliar em doses mais elevadas e em locais com condições ambientais menos favoráveis para o desenvolvimento da cultura (altas temperaturas e baixas altitudes) pode exercer maior influência do que em locais onde as condições ambientais por si só já favorecem altas produtividades (TOMAZELA, 2005). Sendo assim, em Iraí de Minas as misturas que forneceram proteção + nutrição foliar obtiveram os melhores resultados.

Estudando o fosfito de manganês, Coelho e Filho (2006) relataram que duas aplicações de $1,1 \text{ kg ha}^{-1}$, em V_4 e V_8 , elevaram a produtividade de $2,21 \text{ t ha}^{-1}$ (sem aplicação de manganês) para $8,40 \text{ t ha}^{-1}$ (com aplicação de manganês). Um incremento considerável de $6,19 \text{ t ha}^{-1}$.

A porcentagem de grãos ardidos, embora tenha apresentado diferença estatística pelo teste de F na análise dos tratamentos, esta não foi detectada pelo teste de médias. Esse resultado é explicado pela alta variância dentro dos tratamentos (BARBIN, 2003).

Por não haver diferença estatística para a porcentagem de grãos ardidos, a produtividade líquida praticamente não diferiu, estatisticamente, da produtividade bruta, com exceção do Foliar 1 + Proteção que passou a não apresentar diferença em relação aos piores resultados. No entanto, ao se comparar o melhor resultado de produtividade bruta (Foliar 3 + Proteção) com a testemunha, tem-se uma proteção da produtividade em torno de 6%, enquanto que na produtividade líquida essa diferença aumenta para 13%.

Alguns fatores podem explicar a não diferença estatística para grãos ardidos, um deles seria o fato de o fungo causador das podridões de espigas predominante no local não ter sido a *Stenocarpella macrospora*, mas sim os do gênero *Fusarium*. Sendo assim, o controle de inóculo na folha não teria interferido na infestação dos grãos, havendo a necessidade de utilização de estratégias diferentes de controle. Entretanto, Juliatti et al. (2007) afirmam que houve diferença significativa na incidência de *Fusarium moniliforme* em função da aplicação de fungicidas via foliar. Segundo estes, o fungicida que resultou na menor incidência, com uma redução de 33% na infecção, foi o azoxystrobin + ciproconazole, não diferenciando estatisticamente do azoxystrobin e piraclostrobin + epoxiconazole. Afirmam ainda que, ocorreu interação entre a aplicação de fungicidas e os diferentes genótipos de milho utilizados e que o uso de triazóis +

estrobilurinas nos híbridos Penta, Strike, AG6018, Master e Speed reduziu também a incidência de *Penicillium digitatum* nos grãos.

Os dados encontrados no experimento conduzido em Iraí de Minas-MG estão de acordo com o trabalho de Schipanski et al (2008) que relatam que o uso de azoxystrobin + ciproconazole não teve efeito sobre a incidência de grãos ardidos.

4.2.3 Integridade de colmos e resistência de raízes

Nas variáveis: porcentagem de colmos sadios (Tabela 15) e densidade de colmo (Tabela 16), os resultados foram bem parecidos, com uma correlação significativa de 96%, o que, aliás, era de se esperar, uma vez que colmos sadios tendem a ser mais pesados e, portanto, a apresentarem maior densidade. Para ambas, somente os híbridos 3, 6 e 8 apresentaram resposta aos tratamentos, sendo que em alguns casos, como os dos híbridos 6 e 8, o Foliar 1 + Proteção foi o melhor tratamento, não diferindo da Proteção, do Foliar 2 + Proteção e Foliar 2.

O Foliar 2 é um composto à base de fosfito de manganês e mais uma vez mostrou exercer alguma função na manutenção sanitária de alguns genótipos. A utilização de insumos contendo fosfitos tem assumido importância e está entre os produtos citados na literatura como indutores de resistência, sendo que para alguns autores pode possuir efeito fungicida. Smillie et al. (1989) sugerem que plantas tratadas com fosfito seriam capazes de produzir compostos antimicrobianos de forma mais efetiva que as não tratadas. Já Ito et al (2007) afirmam que o fosfito de manganês pode atuar com efeito fungicida.

Os dados encontrados não corroboram com as afirmações feitas por Souza et al. (2010), que verificaram que a aplicação de fungicida, promove uma menor incidência de podridões da base do colmo e, conseqüentemente um incremento na produtividade em todos os materiais por eles testados.

No Brasil, os danos específicos para as podridões do colmo ainda não foram quantificados com precisão, embora Nazareno (1989) tenha feito os primeiros trabalhos detectando incidências de 15 a 85% com reduções no rendimento de grãos de 12 a 40%. Posteriormente, Denti e Reis (2003), determinaram incidências de 4 a 72% com danos variando de 0,67 a 50%, dependendo do ano, local e genótipo. No caso do presente trabalho, o que se detectou foi um índice de correlação positivo e significativo de $r = 0,89$ entre a densidade de colmo e a produtividade bruta, além de uma incidência média de 41,07% de colmos doentes.

Tabela 15. Resultados médios para porcentagem de colmos sadios produtividade, do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	56,66*aAB	58,33aAB	60,00 cdAB	53,33 aB	58,33 aAB	53,33 dB	53,33 aB	65,00 cA
Foliar 1	51,66 aC	58,33aBC	60,00 cdABC	50,00 aC	51,66 aC	68,33 bcAB	55,00 aC	70,00 bcA
Foliar 2	53,33 aC	58,33 aC	50,00 dC	50,00 aC	53,33 aC	70,00 abB	55,00 aC	81,66 aA
Foliar 3	55,00 aA	56,66 aA	61,66 bcA	53,33 aA	55,00 aA	58,33 cdA	51,66 aA	60,00 cA
Proteção	56,66 aB	56,66 aB	78,33 aA	51,66 aB	58,33 aB	71,66 abA	55,00 aB	78,33 abA
Foliar 1 + Proteção	61,66 aCD	56,66 aD	71,66 abBC	55,00 aD	55,00 aD	80,00 aAB	51,66 aD	83,33 aA
Foliar 2 + Proteção	58,33 aCD	50,00 aD	66,66 bcBC	53,33 aD	58,33 aCD	73,33 abB	53,33 aD	85,00 aA
Foliar 3 + Proteção	55,00 aCD	55,00 aCD	65,00 bcBC	56,66 aBCD	60,00 aBCD	66,66 bcAB	50,00 aD	76,66 abA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

63

Tabela 16. Resultados médios para densidade de colmos (g dm^{-3}), do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	83,00 aBC	83,00 aBC	96,00 cAB	59,00 aC	93,33 aABC	84,66 cABC	72,00 aBC	149,33 bA
Foliar 1	60,66 aD	88,66 aBCD	120,00 bcABC	63,33 aCD	60,66 aD	131,66 abcAB	96,33 aABCD	154,66 bA
Foliar 2	72,33aBC	84,66 aBC	120,00 bcBC	64,66 aC	68,66 aC	129,33 abcAB	102,66 aBC	176,00 abA
Foliar 3	60,00 aB	67,66 aB	117,00 cAB	81,00 aB	89,66 aAB	99,66 bcAB	73,00 aB	143,00 bA
Proteção	73,00 aC	80,66 aC	184,66 aA	73,33 aC	102,33 aBC	148,00 abAB	106,33 aBC	180,00 abA
Foliar 1 + Proteção	83,66 aC	89,33 aC	189,33 aA	75,00 aC	86,00 aC	187,66 aA	109,33 aBC	152,00 bAB
Foliar 2 + Proteção	83,00 aDE	57,00 aE	152,33 abcBC	79,00 aDE	116,00 aCD	176,66 aAB	90,00 aDE	216,00 aA
Foliar 3 + Proteção	70,33 aC	67,66 aC	176,33 abA	90,00 aC	108,33 aBC	135,66 abcAB	96,66 aBC	184,66 abA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Vale destacar que este ensaio foi colhido mais tardiamente, o que dificulta a diferença entre os tratamentos quando se trata de qualidade vegetativa.

Através dos dados expostos na Tabela 17, observa-se que a resistência de raízes foi dividida praticamente em três grupos. Estes três grupos podem ser entendidos da seguinte forma: o melhor grupo compreende os tratamentos Proteção e Foliar 1 + Proteção, que ao mesmo tempo não diferiram estatisticamente do Foliar 2 + Proteção, Foliar 3 + Proteção, Foliar 2 e Foliar 3; o Foliar 1 é um intermediário que, no entanto, só diferiu da Proteção e do Foliar 1 + Proteção; e, por fim, a Testemunha que estatisticamente não é diferente de nenhum dos foliares sem proteção.

De acordo com a coluna de rendimento da Tabela 17, que compara o ganho de resistência das raízes ao arranquio, tomando como padrão a testemunha, pode-se afirmar que a aplicação do Foliar 1 de macro e micronutrientes com a Proteção, melhorou a qualidade das raízes em 37%.

Tabela 17. Resultados médios para resistência de raízes (força de arranquio em kgf), do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Força de Arranquio de Raízes	Rendimento (%)
Testemunha	17,00*c	100
Foliar 1	18,54bc	109
Foliar 2	19,75abc	116
Foliar 3	18,87abc	111
Proteção	23,04a	136
Foliar 1 + Proteção	23,29a	137
Foliar 2 + Proteção	22,91ab	135
Foliar 3 + Proteção	21,95ab	129

* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Segundo Magalhães et al. (1995), o crescimento em extensão do sistema radicular é muito influenciado pelo suprimento de carboidratos produzidos e acumulados nas partes aéreas. E de acordo com Fornasieri Filho (1992), em geral, as raízes recebem produtos fotossintetizados principalmente das folhas basais, enquanto os órgãos e tecidos localizados na parte apical, são supridos pelas folhas mais superiores.

Analisando a Tabela 18, onde estão apresentados os resultados de três contrastes realizados para resistência ao arranquio, é possível concluir que a testemunha foi sempre pior que os tratamentos, que a proteção foliar é superior à nutrição, e que não há diferença entre os tratamentos tratados com fungicida + compostos foliares do

tratamento feito somente com fungicida. O contraste Proteção versus Foliarens teve a finalidade de informar se os foliares poderiam substituir o fungicida para essa característica uma vez que alguns (Foliar 2 e Foliar 3) não diferiram do tratamento proteção no teste de médias.

Tabela 18. Resultado dos contrastes ortogonais e respectiva significância estatística com valores de probabilidade dos testes “t de Student” para a resistência das raízes ao arranquio, no ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

.Critérios	Força de arranquio
	Teste t de Student
Testemunha versus todos	0,000*
Proteção versus Foliarens	0,000*
Proteção versus Proteção + Foliar	0,732 ^{ns}

* e ^{ns} Significativo e Não Significativo pelo teste t de Student a 0,05 de significância.

Para Alvim (2008) a remoção das folhas acima da espiga e das folhas intermediárias apresentou um decréscimo de 20% na força necessária para o arranquio de suas raízes, e quando se remove todas as folhas da planta essa força cai para menos 60%.

O que se sabe é que o crescimento do sistema radicular está intimamente relacionado com o da parte aérea (FANCELLI; DOURADO NETO; 1996). A redução na produção de carboidratos nas folhas, a indisponibilidade e/ou a dificuldade na translocação destes da parte aérea para as raízes, resultado da perda de área foliar causada pelas doenças foliares, resultam na redução de raízes, no início do desenvolvimento da planta. Para estádios mais avançados, os autores não estabelecem relações diretas entre essas duas partes da planta.

4.2.4 Área foliar útil

A porcentagem de área foliar útil na maturidade fisiológica foi em média 28,8% maior nos tratamentos protegidos em comparação com os sem proteção, e apresentou um índice de correlação significativo de 81,98% com a produtividade bruta (Tabela 19).

Pode-se afirmar que os materiais atualmente selecionados visando a atingir tetos produtivos cada vez mais altos necessitam da manutenção do dossel vegetativo para expressarem toda sua potencialidade.

Tabela 19. Resultados médios para porcentagem de área foliar útil, no ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Área Foliar Útil (%)	Produtividade Bruta (kg ha ⁻¹)
Testemunha	28,75* ^b	8690,31b
Foliar 1	29,81b	8804,90ab
Foliar 2	31,46b	8562,56b
Foliar 3	30,18b	8590,25b
Proteção	42,81a	8889,37ab
Foliar 1 + Proteção	41,46a	9003,37a
Foliar 2 + Proteção	44,31a	9189,59a
Foliar 3 + Proteção	40,15a	9228,31a
DMS	6,32	434,97
Correlação (r)		81,98%**

* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

**Correlação significativa de acordo com o teste t.

4.2.5 Severidade de doenças

As perdas associadas às doenças foliares são decorrentes do mau funcionamento e da destruição dos tecidos fotossintéticos que limitam a interceptação da radiação solar e a translocação de fotossintatos no desenvolvimento da planta e enchimento de grãos.

Para a ferrugem comum, assim como em Nova Resende, os híbridos 5, 6, 7, e 8 por serem mais tolerantes à doença, não responderam aos tratamentos; já aqueles que possuem susceptibilidade ou susceptibilidade moderada apresentaram melhores resultados quando as folhas foram tratadas com azoxistrobina + ciproconazole (Tabela 20).

Segundo Schipanski et al (2009), para a semeadura de outubro, a melhor opção para controle da ferrugem comum é a aplicação de fungicida (o mesmo utilizado neste experimento) com as plantas a 80 cm, pois apresenta controle satisfatório em todos os terços da planta, o que reflete sobre a produtividade.

Na Tabela 21, estão apresentadas as médias obtidas de AACPD para cercosporiose em Iraí de Minas.

De acordo com Reis et al (2004), a cercosporiose do milho pode ser eficientemente controlada pela aplicação foliar de fungicidas, sendo economicamente justificável em híbridos suscetíveis e em lavouras com alto potencial de rendimento. Nos Estados Unidos, os fungicidas testados com melhor desempenho são os triazóis, benzimidazóis e estrobilurinas.

Tabela 20. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	503,16bD	415,83bCD	306,3bcBC	546,83bD	175,00aAB	65,50aA	43,83aA	43,66aA
Foliar 1	568,83bD	394,00bBC	350,16cB	525,00bCD	87,33aA	65,50aA	21,83aA	43,66aA
Foliar 2	525,00bD	372,00bCD	218,83bBC	525,00bD	87,33aAB	65,50aAB	21,83aA	43,66aA
Foliar 3	547,00bC	415,83bC	240,66bcB	525,00bC	87,33aAB	65,50aA	21,83aA	43,66aA
Proteção	131,00aAB	240,66aB	43,66aA	131,00aAB	87,33aAB	65,50aA	21,83aA	43,66aA
Foliar 1 + Proteção	174,83aAB	196,66aB	43,66aAB	196,66aB	87,33aAB	65,50aAB	21,83aA	43,66aAB
Foliar 2 + Proteção	131,00aAB	153,00aAB	43,66aA	218,66aB	87,33aAB	65,50aAB	21,83aA	43,66aA
Foliar 3 + Proteção	131,00aA	153,00aA	43,66aA	131,00aA	87,33aA	65,50aA	21,83aA	43,66aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

67

Tabela 21. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para cercosporiose (*C. zea-maydis*), do ensaio conduzido em Iraí de Minas Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	267,00aABC	1159,33bF	1028,33bDEF	1102,50bEF	693,66bCDE	105,16aA	601,50bBCD	188,16aAB
Foliar 1	219,00aAB	1314,83bD	1054,16bCD	1076,50bCD	654,00bBC	100,83aA	711,16bC	205,66aAB
Foliar 2	87,66aA	1288,66bE	1122,33bDE	1091,50bDE	621,50bBC	155,50aA	739,50bCD	192,66aAB
Foliar 3	415,83aABC	1299,33bE	908,00bDE	1032,83bDE	664,83bCD	122,50aA	645,33bBCD	201,33aAB
Proteção	240,66aA	43,66aA	32,83aA	153,16aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	21,83aA
Foliar 1 + Proteção	227,50aA	87,66aA	41,66aA	98,50aA	21,83aA	0,00aA	43,83aA	70,00aA
Foliar 2 + Proteção	227,50aA	275,50aA	43,66aA	831,50aB	0,00aA	0,00aA	65,66aA	21,83aA
Foliar 3 + Proteção	0,00aA	262,83aA	32,83aA	157,83aA	0,00aA	4,33aA	50,33aA	92,00aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Ademais, a avaliação de híbridos comerciais exhibe diferentes níveis de suscetibilidade à doença; nenhum pode ser considerado totalmente resistente, todos poderão desenvolver significativos níveis de doença sob condições favoráveis. (AYRES et al., 1984; DONAHUE; STROMBERG, 1991; KOSHIKUMO, 2007).

Esse tipo de informação incentiva a tomada de decisão dos agricultores no sentido de utilizar híbridos produtivos, embora pouco resistentes, em regiões consideradas restritivas a esses materiais devido à presença de inóculo.

No caso deste ensaio nenhum dos híbridos apresentou 100% de resistência à cercosporiose, porém todos apresentaram melhor desempenho após a utilização das 4 aplicações do fungicida protetor à base de azoxistrobina + ciproconazole (Tabela 21).

Somente os híbridos 1, 6 e 8 não apresentaram diferença estatística comparando-se os tratamentos com ou sem fungicida.

Os resultados encontrados, no que se refere à nutrição foliar, não corroboram com os relatos de Coelho e Filho (2006) e Tomazella et al. (2006).

A proteção foliar contra esta doença pode ser destacada pela Figura 16, que mostra visualmente a diferença entre duas parcelas do Híbrido 4 (um dos mais responsivos à proteção foliar, com redução da AACPD em até 90% se comparado o Foliar 1 + Proteção com a Testemunha).



Figura 16. Comparação entre o tratamento Proteção e a Testemunha do Híbrido 4, quanto à incidência e severidade de cercosporiose, do ensaio conduzido em Iraí de Minas-MG envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. À direita a parcela protegida e à esquerda a Testemunha. Uberlândia-MG, 2011. Fonte: Brandão; Brito (2009) - (arquivo pessoal).

Vários autores afirmam que a mancha branca pode reduzir significativamente a área foliar da planta de milho em cultivares suscetíveis. Tem sido demonstrado que há diferenças significativas no rendimento de grãos comparando-se cultivares, local e

épocas de semeadura (SAWAZAKI et al. 1997; BRASIL; CARVALHO, 1998). Na Tabela 22, pode-se observar que os híbridos 4, 6 e 8 foram indiferentes aos tratamentos, enquanto que os outros apresentaram respostas positivas com a proteção, com alguns destaques para os híbridos 3 e 7, que apresentaram redução da AACPD com a utilização do Foliar 2, concordando com a afirmação de que o fosfíto de manganês pode atuar com efeito fungicida ou como indutor de resistência (ITO et al, 2007).

Ressalta-se o híbrido 5 em que quase todos os tratamentos, à exceção do Foliar 3, se diferiram da Testemunha. E embora os dados já revelem que houve uma alta incidência de mancha branca no local, no entanto, modelos para quantificação dos danos causados isoladamente pela mancha branca ainda não foram obtidos.

O resultado da AACPD para mancha de diplodia apresentado na Tabela 23, mostra que, com exceção dos híbridos 6 e 8 (que não responderam aos tratamentos), todos os demais, apresentaram áreas menores após a proteção, mesmo que o fungicida utilizado não seja indicado para o controle desta doença.

O índice de correlação entre a AACPD para mancha de diplodia e a produtividade bruta foi significativa, de $r = -0,85$, mostrando grande influência desta no rendimento.

A utilização de fungicida para o controle das manchas foliares de *Stenocarpella macrospora* e *Cercospora zea-maydis* na cultura do milho expressa resultados positivos no campo demonstrando que em anos favoráveis à doença essa prática pode reduzir as perdas no rendimento da cultura (FEKSA et al.; 2004).

Metade dos híbridos utilizados também não respondeu aos tratamentos quanto à severidade para helmintosporiose comum, enquanto que na outra metade a proteção foliar chegou a 100% com utilização da azoxistrobina + ciproconazole (Tabela 24).

Nos híbridos 3 e 4, o Foliar 2 + Proteção, embora faça parte dos melhores tratamentos, não diferiu estatisticamente de alguns foliares usados isoladamente.

Fisher et al. (1976) relataram reduções no rendimento de 0 a 30% quando a severidade de helmintosporiose comum variou de 4 a 87%, três a quatro semanas após a floração feminina, apresentando correlação negativa da produção equivalente com a percentagem de redução e a severidade, $r = -0,47$. Neste experimento, foi significativo de $r = -0,78$.

Tabela 22. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para mancha branca (*P. maydis*), do ensaio conduzido em Iraí de Minas Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	3657,66 dD	2408,50 dC	522,83 bA	490,33 aA	1465,83 dB	453,16 aA	2034,50 cC	306,33 aA
Foliar 1	3539,66 dE	2362,83 cdD	549,00 bA	514,1 6aA	1017,16 bcB	385,00 aA	1933,83 bcC	267,00 aA
Foliar 2	3351,50 cdE	2200,83 bcdD	133,50 aA	446,33 aAB	805,0 0abcB	190,50 aA	1561,66 aC	218,83 aA
Foliar 3	2935,66 abD	2091,33 bcdC	336,83 abA	260,33 aA	1137,83 cdB	398,00 aA	1990,66 bcC	330,50 aA
Proteção	2616,16 aD	1719,33 aC	225,33 abA	391,50 aAB	724,33 abB	284,50 aA	1728,16 abcC	273,50aA
Foliar 1 + Proteção	2844,00 abD	1933,83 abC	227,33 abA	175,16 aA	798,66 abcB	284,33 aA	1669,16 abC	299,83 aA
Foliar 2 + Proteção	2800,33 abD	2043,16 abcC	87,50 aA	464,00 aAB	586,33 aB	153,33 aA	1673,50 abC	177,16 aAB
Foliar 3 + Proteção	3049,50 bcD	1717,16 aC	177,16 aA	216,66 aA	728,66 abB	234,16 aA	1835,50 abcC	240,66 aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

70

Tabela 23. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para mancha de diplodia (*S. macrospora*), do ensaio conduzido em Iraí de Minas Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	927,50 cBC	835,83 bcBC	1345,33 cD	1135,33 bCD	743,83 bB	336,83 aA	859,66 dB	157,50aA
Foliar 1	844,50 abcB	776,66 abcB	1238,16 cC	1041,50 bBC	732,83 bB	273,66 aA	711,16 bcdB	260,50aA
Foliar 2	901,50 bcBCD	746,16 abBC	1109,00 cCD	1072,16 bD	717,50 bB	290,83 aA	781,16 cdBCD	135,83aA
Foliar 3	920,83 cBCD	1074,16 cCD	1067,66 bcBCD	1192,50 bD	848,66 bBC	304,16 aA	733,00 bcdB	160,00aA
Proteção	573,16 aCD	474,83 aBCD	732,83 aD	599,50 aCD	201,33aAB	89,83 aA	363,33 aABC	43,83aA
Foliar 1 + Proteção	595,00 abBC	481,33 aBC	785,50 abC	638,83 aBC	319,33aAB	100,83 aA	459,50 abBC	48,16aA
Foliar 2 + Proteção	643,33 abcB	488,00 aB	568,83 aB	625,66 aB	361,16 aAB	118,16 aA	507,50 abcB	54,66aA
Foliar 3 + Proteção	560,16 aBC	461,83 aBC	726,33 aC	560,00 aBC	301,83 aAB	91,83 aA	435,50 abBC	43,66aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 24. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para helmintosporiose comum (*E. turcicum*), do ensaio conduzido em Iraí de Minas Minas-MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	262,66bABC	92,00aAB	295,50cBC	372,16cC	179,50aABC	183,83aABC	546,83dABC	43,83aA
Foliar 1	284,50bB	50,33aA	330,33cBC	254,00bcAB	131,50aAB	175,16aAB	240,66bcC	131,50aAB
Foliar 2	277,66bBC	113,83aAB	253,83bcABC	278,00cBC	131,50aAB	87,66aAB	383,00cdC	43,83aA
Foliar 3	273,50bB	109,33aAB	181,66abcAB	310,83cB	175,00aAB	135,83aAB	218,83bcAB	43,83aA
Proteção	0,00aA	21,83aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA
Foliar 1 + Proteção	0,00aA	0,00aA	21,83aA	4,33aA	0,00aA	0,00aA	43,83abA	0,00aA
Foliar 2 + Proteção	109,50abA	0,00aA	65,66abA	43,83abA	43,83aA	0,00aA	28,33abA	0,00aA
Foliar 3 + Proteção	0,00aA	0,00aA	0,00aA	11,00aA	0,00aA	0,00aA	131,50abA	0,00aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Perkins e Pedersen (1987) determinaram uma redução de até 18% no rendimento de grãos causado pela helmintosporiose comum, quando diferentes híbridos de milho foram inoculados com *E. turcicum*, em cinco estádios da cultura, com severidade que atingiu 38% três semanas após a floração feminina.

Pataky (1992) determinou que a redução do rendimento de grãos em genótipos suscetíveis é explicada pela severidade da doença nas folhas imediatamente acima e abaixo da espiga, obtendo pela regressão entre o rendimento e a severidade no dossel superior da planta valores que variaram de -0,44 a -0,75.

De modo geral e após a análise da Tabela 25 é possível afirmar que para Iraí de Minas, as doenças que mais têm correlação com a produtividade bruta encontrada foram mancha de diplodia e ferrugem comum.

Tabela 25. Resultado da análise de correlação entre a variável Produtividade Bruta e a Severidade de doenças e a Porcentagem de Área Foliar Útil, do ensaio conduzido em Iraí de Minas Minas-MG, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Variável 1	Variável 2	Correlação (r)
Produtividade Bruta	Mancha branca	-0,79*
	Mancha de diplodia	-0,85*
	Helmintosporiose comum	-0,78*
	Ferrugem comum	-0,85*
	Cercosporiose	-0,83*
	Área foliar útil	0,82*

*e^{NS} Significativo e Não Significativo, respectivamente pelo teste t a 0,05 de significância.

4.3 Jataí – GO

4.3.1 Análise de variância

O resultado da análise de variância para o experimento instalado em Jataí – GO, apresentado na Tabela 6A mostrou o Teste de F significativo a 0,05 de significância para a interação híbridos x tratamentos somente para as variáveis área foliar útil e resistência de raízes a uma força de arranque, indicando que neste local essas duas variáveis são influenciadas pelos tratamentos de forma diferente, dependendo dos genótipos utilizados.

Todos os híbridos apresentaram significância, o que mostra a diferença genética entre estes. E os tratamentos não foram significativos para as variáveis: porcentagem de plantas eretas e produtividade bruta.

Os testes de pressuposições de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias não deram resultados significativos *a priori*, necessitando de transformação dos dados. Ainda assim, alguns dados não atenderam às pressuposições.

O estande médio para todos os tratamentos e híbridos foi de 78.300 plantas ha⁻¹.

A variável severidade de doenças (Tabela 7A) demonstra que não houve incidência considerada, neste local, de ferrugens (polysora e comum). No entanto, as demais doenças apresentaram significância para a interação híbridos x tratamentos, exceto a diplodia. Para esta doença não foi detectada significância nem mesmo para os híbridos, somente os tratamentos apresentaram diferença estatística, rejeitando a hipótese H₀.

4.3.2 Produtividade bruta, grãos ardidos e produtividade líquida

Embora à primeira vista todos os tratamentos sejam iguais na variável produtividade bruta, após o desconto dos grãos ardidos, a produtividade líquida revelou a superioridade da Proteção e do Foliar 2 + Proteção em relação à Testemunha e ao Foliar 1 (Tabela 26).

Isto implica em dizer que há uma influência indireta dos tratamentos Proteção e Foliar 2 + proteção na produtividade, uma vez que o produtor tem interesse na produtividade líquida.

Tabela 26. Resultados médios para produtividade bruta (Kg ha⁻¹), porcentagem de grãos ardidos e produtividade líquida (Kg ha⁻¹), do ensaio conduzido em Jataí - GO, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Médias dos oito híbridos			
	Produtividade Bruta	% Grãos Ardidos	Produtividade Líquida	Rendimento (%)
Testemunha	9376,09* a	28,34* c	7281,47* b	100
Foliar 1	9382,31 a	27,81 c	7336,03 b	101
Foliar 2	9702,37 a	19,25 ab	8416,81 ab	116
Foliar 3	9612,75 a	24,15 bc	7868,04 ab	108
Proteção	9988,19 a	18,93 ab	8696,72 a	119
Foliar 1 + Proteção	9478,44 a	22,53 bc	7911,65 ab	109
Foliar 2 + Proteção	9823,19 a	14,62 a	8976,43 a	123
Foliar 3 + Proteção	9919,44 a	23,25 bc	8208,34 ab	113
DMS	973,63	6,65 ¹	1239,79	—

* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Houve uma proteção no potencial produtivo (Produtividade Líquida) de até 23% se comparado com a Testemunha, como mostra a coluna rendimento da Tabela 26.

Esse resultado corrobora com a conclusão de Fancelli et al (2008), que afirmam que a aplicação de um fertilizante foliar à base de fosfito de manganês contribuiu significativamente para a melhoria do desempenho e ganho de produtividade da cultura do milho.

Os dados encontrados discordam das afirmações feitas por Deuner et al (2008), Boaretto et al. (1999), Evangelista et al (2010), Snyder (1998) e Carvalho et al (2001). Isso por que o composto (Foliar 1) contendo os macronutrientes N, P e K foi o que apresentou os piores resultados, contradizendo estes autores. Como se trata de uma área de cultivo intensivo, em que o proprietário faz constante manutenção da fertilidade do solo, pode ser que a inclusão desses macros via foliar tenha causado algum tipo de fitotoxidez nessas plantas.

Quanto à porcentagem de grãos ardidos, pode-se separar o resultado em quatro grupos. Primeiro daquele que apresentou o melhor resultado, que foi o tratamento Foliar 2 + Proteção; que, no entanto, não diferiu do segundo grupo, composto por Proteção e Foliar 2; estes, por sua vez, foram estatisticamente iguais ao terceiro grupo composto por Foliar 3, Foliar 1 + Proteção e Foliar 3 + Proteção; por último, a Testemunha e o Foliar 1, que são estatisticamente iguais aos três últimos citados tratamentos citados.

Resumidamente pode-se afirmar que a diferença existente está entre os três melhores tratamentos (Foliar 2, Proteção e Proteção + Foliar 2) e os dois piores (Testemunha e o Foliar 1), sendo os demais intermediários.

De modo geral, a porcentagem de grãos ardidos com a aplicação do fosfito de manganês (Foliar 2), apresentou redução de aproximadamente 9,09% quando comparado com a Testemunha e 13,72% quando comparado o Foliar 2 + Proteção com a Testemunha.

Embora a literatura não cite as possíveis causas que levaram à redução dos grãos ardidos devido à aplicação de manganês sabe-se que os nutrientes podem conferir diferentes níveis de resistência às plantas, além da estratégia de escape à doença devido à sua ação no padrão de crescimento, na morfologia e anatomia e, particularmente, na composição química (HUBER; WILHELM, 1988). A mudança na anatomia, como o espessamento de células da epiderme e um maior grau de lignificação, tornam o vegetal mais resistente. Por sua vez, as alterações nas propriedades fisiológicas e bioquímicas, que resultam na produção de substâncias repelentes ou inibidoras, como as fitoalexinas,

também podem conferir resistência (MARSCHNER, 1995). Tais fatores podem de alguma forma estar ligados a essa melhor resposta ao ataque dos patógenos causadores de podridões de espigas quando se aplicou o fosfito de manganês.

Foi alto o índice de infecção das espigas neste local e embora algumas não aparentassem estar contaminadas, a parte interna vista após o quebramento do sabugo, mostrava visivelmente a presença de fungos como se pode ver na Figura 17.

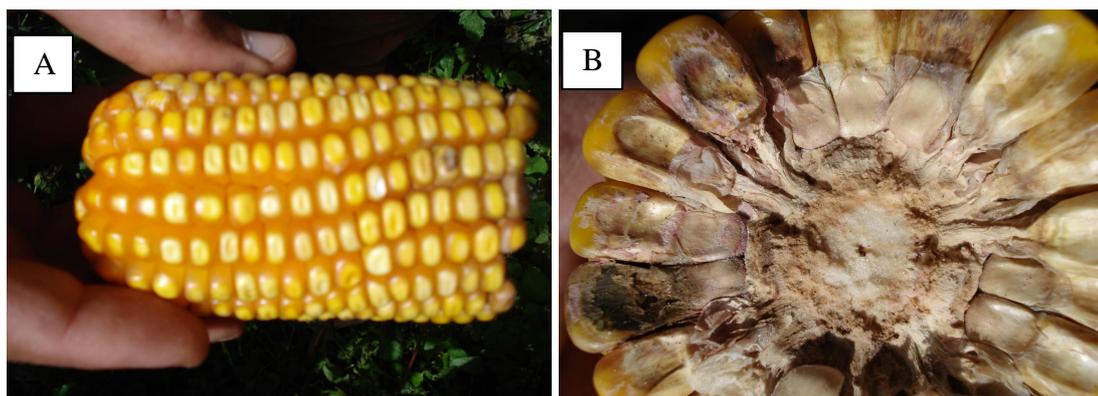


Figura 17. Mesma espiga vista superficialmente (A) e internamente (B), colhida no ensaio conduzido em Jataí - GO, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011. Fonte: Brito (2009) - (arquivo pessoal).

4.3.3 Integridade de colmos e resistência de raízes

Em Jataí, a integridade de colmos medida pela porcentagem de colmos sadios foi sempre superior nos tratamentos feitos com fungicida, e o pior tratamento foi com Foliar 1 à base de macro e micronutrientes (Tabela 27). E a correlação entre as duas variáveis foi significativa e de $r = 0,85$.

A densidade de colmo, apesar de apresentar alta correlação com a porcentagem de colmos sadios, mostrou que a Proteção + Nutrição, independente do composto utilizado, foi melhor até que o tratamento Proteção isolado. Houve uma proteção da densidade do colmo de 5,5% se comparada à média dos tratamentos protegidos e nutridos com o tratamento Proteção, e de 23% ao comparar-se o tratamento Foliar 3 + Proteção com a Testemunha. A densidade média dos colmos foi de 217 g dm^{-3} .

Este resultado mostra uma grande influência da mistura entre o fungicida com cobalto e molibdênio na manutenção da estrutura vegetativa da planta. Como o molibdênio está intimamente ligado à absorção e assimilação de nitrogênio, pode ser que esta melhoria na qualidade do colmo ocorra não de forma direta, mas indiretamente pelo incremento do teor protéico. Só é possível afirmar que há uma interferência nos

processos metabólicos advindos da maior disponibilização do Co e Mo em plantas protegidas, que levam a uma melhor resposta à densidade de colmos. No entanto, não foram encontrados trabalhos que avaliassem as mesmas características apresentadas, com a aplicação de Co e Mo aliado à aplicação de fungicida, para dar respaldo ao resultado apresentado.

Tabela 27. Resultados médios para porcentagem de colmos sadios, densidade de colmos e rendimento (%), do ensaio conduzido em Jataí - GO, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Variáveis		
	% Colmos Sadios	Densidade de Colmo (g dm ⁻³)	Rendimento (%)
Testemunha	77,34* bc	204,46* c	100
Foliar 1	74,84 c	198,00 c	97
Foliar 2	80,78 b	180,78 c	88
Foliar 3	79,84 bc	201,68 c	99
Proteção	89,00 a	227,43 b	111
Foliar 1 + Proteção	89,06 a	233,90 ab	114
Foliar 2 + Proteção	88,44 a	233,37 ab	114
Foliar 3 + Proteção	90,93 a	252,40 a	123

* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Na Figura 18, está representada a influência da proteção, da nutrição e da proteção associação à nutrição foliar, na qualidade dos colmos de uma das repetições do ensaio de Jataí. Observa-se que a proteção foliar com quatro aplicações de azoxistrobina + ciproconazole tem efeito direto na qualidade sanitária dos colmos. Estes se apresentam verdes por mais tempo (“Stay Green”) e conseqüentemente, mais flexíveis e resistentes às intempéries do campo. O Stay Green se deve tanto à diminuição de inóculo na folha dos patógenos que causam as podridões de colmo, quanto à manutenção da área foliar útil por mais tempo, o que impede que a planta redirecione os açúcares armazenados no colmo para o enchimento de grãos causando sua senescência precoce.

A característica da planta de permanecer verde mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estágio de maturação é uma característica genética do híbrido, porém, a proteção com uso de fungicida auxilia na expressão dessa característica por evitar a morte prematura da planta pelo ataque de patógenos, principalmente os de final de ciclo. A diferença pode ser visualizada na Figura 19, formada de fotos tiradas no ensaio de Jataí.



Figura 18. Sequência de imagens que mostram o resultado visual da porcentagem de colmos saudáveis do Híbrido 3. Os colmos saudáveis ficam à esquerda da balança, enquanto que os colmos doentes ficam no lado direito. Os tratamentos estão apresentados na seguinte ordem: Testemunha; Nutrição (Foliar 1); Proteção; Proteção + Nutrição (Foliar 2 + Proteção), do ensaio conduzido em Jataí - GO, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011. Fonte: Brito (2009) - (arquivo pessoal).

77



Figura 19. Sequência de imagens que mostram o efeito “Stay Green” no milho e a influência do uso de fungicidas na manutenção tanto da folha quanto do colmo verde em plantas de milho no estágio de maturidade fisiológica. (A) detalhe do colmo verde, (B) parcela do experimento sem proteção e (C) parcela protegida por quatro aplicações de azoxistrobina + ciproconazole, do ensaio conduzido em Jataí - GO, envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011. Fonte: Brito (2009) - (arquivo pessoal).

Nestas fotos é possível observar que na parcela em que foram feitas as quatro aplicações de fungicida, não foram somente as folhas que se mantiveram ativas por mais tempo, mas o colmo permaneceu verde e flexível até a maturidade fisiológica evitando a queda prematura da planta e consequentes perdas na pré-colheita.

Já quanto à resistência de raízes ao arranquio (Tabela 28), pode-se afirmar que a influência dos tratamentos está muito interligada com as características genéticas dos híbridos 2, 6 e 8. Nestes, as respostas foram diferenciadas. No Híbrido 2, o melhor tratamento foi o Foliar 3 + Proteção, os piores foram Foliar 3 e Foliar 2. No Híbrido 6 o melhor foi o Foliar 1 + Proteção, e curiosamente o Foliar 2 + Proteção foi o pior. No Híbrido 8, os Foliares 2 e 3 apresentaram os melhores resultados, diferindo apenas da Testemunha. Nos demais híbridos, não foram observadas diferenças entre os tratamentos.

Em média, houve uma tendência de os protegidos serem melhores que a Testemunha e os Foliares.

4.3.4 Área foliar útil

Observa-se, na Tabela 35, que há uma tendência de maior área foliar útil com a proteção feita pelas quatro aplicações de fungicida. Além disso, pôde-se obter uma correlação significativa positiva de 0,93 e 0,94 entre a porcentagem de área foliar útil e a porcentagem de colmos sadios e a densidade de colmos respectivamente, mostrando a importância da manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa na maturidade fisiológica sobre a qualidade vegetativa da planta de forma geral, concordando assim com as afirmações feitas por vários autores e salientadas por Silveira (2008).

Ressalta-se o Híbrido 3, em que a interação entre o Foliar 3 + Proteção teve melhor resultado que a Proteção sem nutrição. O Foliar 3 é uma composto de cobalto e molibdênio. Quanto ao cobalto, pouco se sabe sobre sua influência no desenvolvimento da cultura, porém o molibdênio é necessário para a fixação do nitrogênio (em leguminosas) e para a redução do nitrato (RAVEN et al. 2001).

Com relação aos demais híbridos, em todos os outros, os tratamentos protegidos foram melhores que os sem proteção, havendo em média uma proteção de 38% da área foliar útil quando se aplicou o fungicida.

Tabela 28. Resultados médios para resistência de raízes medida em força de arranquio (kgf), obtidos no ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	27,75 aA	28,00 abA	30,00 aA	23,00 aA	25,25 aA	27,50 bcA	26,75 aA	25,00 bA
Foliar 1	29,25 aAB	25,00 abAB	34,25 aA	23,25 aAB	20,00 aB	31,50 abcAB	20,75 aAB	31,25 abAB
Foliar 2	22,00 aB	20,75 bB	33,75 aAB	24,75 aB	24,50 aB	33,00 abcAB	26,00 aB	40,25 aA
Foliar 3	28,25 aAB	21,25 bB	24,00 aB	26,25 aAB	21,75 aB	35,00 abcAB	24,25 aB	39,00 aA
Proteção	26,75 aA	34,00 abA	26,00 aA	27,50 aA	24,75 aA	36,00 abcA	24,50 aA	28,50 abA
Foliar 1 + Proteção	33,00 aAB	33,00 abAB	27,25 aB	35,75 aAB	25,00 aB	42,25 aA	27,00 aB	33,75 abAB
Foliar 2 + Proteção	27,75 aA	32,50 abA	35,00 aA	31,00 aA	22,75 aA	23,00 cA	23,50 aA	32,00 abA
Foliar 3 + Proteção	31,25 aAB	36,25 aA	36,75 aA	27,25 aAB	21,00 aB	38,00 abA	27,75 aAB	36,00 abA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

79

Tabela 29. Resultados médios para porcentagem de área foliar útil, obtidos no ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	11,75 cdC	5,00 cC	22,75 cB	12,50 bC	30,00 cAB	33,00 cdA	34,50 cA	27,25 dAB
Foliar 1	12,50 cdCD	5,75 cD	30,25 bcAB	15,25 bC	30,25 cAB	36,25 cdA	34,25 cAB	27,00 dB
Foliar 2	9,50 dB	5,75 cB	26,75 bcA	10,00 bB	30,00 cA	31,75 dA	34,50 cA	29,50 dA
Foliar 3	18,25 bcDE	7,00 cF	23,90 cCD	12,25 bEF	33,50 bcAB	40,45 bcA	40,75 bcA	30,75 cdBC
Proteção	28,50 aC	33,33 aBC	33,75 bBC	31,50 aC	43,75 aA	46,50 abA	48,00 abA	41,50 abAB
Foliar 1 + Proteção	20,25 bE	22,50 bE	33,75 bCD	28,00 aDE	43,75 aB	53,75 aA	47,50 abAB	39,50 bBC
Foliar 2 + Proteção	24,50 abD	27,50 abCD	35,00 bBC	35,75 aBC	40,75 abB	41,25 bcB	51,25 aA	38,75 bcB
Foliar 3 + Proteção	29,75 aC	32,50 aC	45,50 aA	35,75 aBC	42,50 aAB	45,50 abA	51,25 aA	49,50 aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

4.3.5 Severidade de doenças

Nenhum dos híbridos apresentou resistência ao fungo *Exserohilum turcicum*. Apesar disso, o Híbrido 8 apresentou uma certa tolerância em todos os locais, não tendo os tratamentos utilizados apresentado efeito sobre este, inclusive a proteção da área foliar.

Com exceção do híbrido 8, todos os outros genótipos apresentaram menor AACPD nos tratamentos protegidos em comparação com os não protegidos, sendo que no híbrido 2 os Foliares 1 e 2 não diferiram dos melhores tratamentos (Tabela 30).

Dessa forma, nos híbridos 2 e 6 é possível verificar alguma influência dos compostos utilizados nos Foliares 1 (macro e micronutrientes) e 2 (fosfito de manganês) na tolerância à ferrugem comum. Conforme já citado, Brandão et al. (2003) concluíram que três aplicações aos 45, 60 e 75 dias após o plantio reduziram o progresso da doença destacando neste caso o fungicida azoxystrobina, que apresentou um efeito curativo.

Quanto à cercosporiose, não foi detectada nenhuma influência da nutrição foliar na severidade de doença, já a proteção reduziu em até 100% a severidade para o híbrido 5 (Tabela 31).

Na Tabela 32, pode-se observar que a maioria dos híbridos expressou certa resistência ao complexo causador da mancha branca. Dos híbridos não resistentes somente os híbridos 1 e 7 apresentaram resultados diferentes para os tratamentos. Nestes dois híbridos, o melhor tratamento foi o Foliar 2 + Proteção, sendo que no híbrido 1 este não diferiu do Foliar 3 + Proteção e nem da Proteção, que por sua vez só foram diferentes dos tratamentos sem proteção (Check, Foliar1, Foliar2 e Foliar 3). No híbrido 7, somente o Foliar 2 + Proteção é que diferiu dos tratamentos não protegidos.

Com relação à mancha de diplodia somente dois híbridos, o híbrido 1 e o híbrido 3, apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 33).

O híbrido 1 apresentou redução de até 49% nos tratamentos onde houve a aplicação de fungicida e foliares (independente do foliar utilizado) e o híbrido 3 onde apenas o Foliar 1 diferiu do Foliar 3 + Proteção que foi o melhor tratamento.

Para todos os outros genótipos as quatro aplicações de azoxistrobina + ciproconazole não interferiram na severidade da mancha de diplodia, dessa forma, a redução de grãos ardidos devido à aplicação de fungicidas em Jataí não pode ser atribuída à redução de inóculo de *Stenocarpella macrospora* na folha.

Tabela 30. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para helmintosporiose comum (*E. turcicum*), do ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	866,33 bC	459,50 bAB	665,16 bBC	604,00 bBC	713,33 bBC	752,66 bcC	989,00 bC	233,83 aA
Foliar 1	800,83 bB	350,00 abA	855,50 bB	577,50 bAB	726,50 bB	503,50 bAB	822,66 bB	328,00 aA
Foliar 2	818,33 bD	415,50 abAB	776,83 bCD	573,16 bBCD	479,16 bBC	805,00 cD	763,66 bCD	155,16 aA
Foliar 3	879,50 bB	560,00 bAB	638,83 bAB	684,83 bB	601,50 bAB	641,00 bcAB	873,00 bB	319,33 aA
Proteção	188,00 aA	131,00 aA	268,83 aA	131,00 aA	181,33 aA	146,33 aA	284,16 aA	131,00 aA
Foliar 1 + Proteção	205,50 aA	131,00 aA	155,16 aA	174,83 aA	146,33 aA	131,00 aA	196,66 aA	218,50 aA
Foliar 2 + Proteção	166,00 aA	153,00 aA	247,00 aA	131,00 aA	146,33 aA	190,16 aA	181,33 aA	131,00 aA
Foliar 3 + Proteção	212,00 aA	153,00 aA	131,00 aA	131,00 aA	146,33 aA	155,16 aA	240,66 aA	131,00 aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

181

Tabela 31. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para cercosporiose (*C. zea-maydis*), do ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	763,66 bA	4029,50 bC	2679,83bcB	3336,00 bBC	1201,16 bA	570,83 bA	1006,50 bA	531,50 aA
Foliar 1	1030,50 bB	3894,00 bD	2443,33 bcC	2992,50 bCD	940,50 bAB	577,66 bA	1065,33 bB	395,83 aA
Foliar 2	1124,83 bB	4025,00 bC	2907,33 cC	3406,00 bC	1185,66 bB	522,83 abAB	1183,50 bB	479,16 aA
Foliar 3	741,83 bA	3729,83 bC	2325,33 bB	3272,50 bBC	1008,50 bA	444,00 abA	982,33 b A	518,50 aA
Proteção	65,66 aAB	623,50 aD	323,83 aCD	453,00 aCD	0,00 aA	32,83 aAB	310,66 aBC	65,66 aAB
Foliar 1 + Proteção	164,16 aAB	748,16 aC	372,00 aBC	599,66 aC	13,16 aA	13,16 aA	0,00 aA	32,83 aA
Foliar 2 + Proteção	172,83 aA	851,00 aB	402,66 aB	708,66 aB	30,66 aA	13,16 aA	13,16 aA	13,16 aA
Foliar 3 + Proteção	0,00 aA	774,50 aD	229,83 aBC	597,16CD	35,16 aAB	13,16 aA	131,33 aAB	65,66 aAB

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 32. Resultados médios para severidade de doença (AACPD), mancha branca (*P. maydis*), do ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	2517,83 cdE	404,83 aCD	0,00 aA	0,00 aA	275,83 aBC	46,00 aAB	700,00 bD	0,00 aA
Foliar 1	2548,50 cdC	394,00 aB	0,00 aA	0,00 aA	78,83 aA	78,83 aA	658,66 bB	0,00 aA
Foliar 2	2673,00 dD	328,33 aBC	0,00 aA	0,00 aA	144,50 aAB	13,16 aA	591,00 bC	0,00 aA
Foliar 3	2305,66 cC	394,00 aB	0,00 aA	11,00 aA	111,66 aA	13,16 aA	682,83 bB	32,83 aA
Proteção	1419,66 abC	394,00 aB	0,00 aA	17,50 aA	92,00 aA	13,16 aA	538,33 abB	0,00 aA
Foliar 1 + Proteção	1662,33 bC	374,33 aB	13,16 aA	0,00 aA	78,83 aA	13,16 aA	361,16 abB	13,16 aA
Foliar 2 + Proteção	1253,33 aC	361,16 aB	0,00 aA	11,00 aA	13,16 aA	0,00 aA	229,83 aB	0,00 aA
Foliar 3 + Proteção	1356,16 abC	394,00 aB	0,00 aA	0,00 aA	65,66 aA	32,83 aA	689,33 bB	0,00 aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 33. Resultados médios para severidade de doença (AACPD) para mancha de diplodia (*S. macrospora*), do ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Tratamentos	Híbridos							
	HIB 1	HIB 2	HIB 3	HIB 4	HIB 5	HIB 6	HIB 7	HIB 8
Testemunha	700,33 bB	415,83 aAB	306,33 abA	306,33 aA	262,50 aA	262,50 aA	415,83 aAB	306,33 aA
Foliar 1	547,16 bA	415,83 aA	481,50 bA	415,83 aA	262,50 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA
Foliar 2	553,66 bA	415,83 aA	459,50 abA	415,83 aA	262,50 aA	262,50 aA	273,50 aA	306,33 aA
Foliar 3	503,50 abA	459,66 aA	385,00 abA	415,83 aA	262,50 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA
Proteção	525,33 abA	284,50 aA	234,00 abA	306,33 aA	306,33 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA
Foliar 1 + Proteção	284,50 aA	284,50 aA	262,50 abA	306,33 aA	262,50 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA
Foliar 2 + Proteção	284,50 aA	284,50 aA	262,50 abA	341,33 aA	262,50 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA
Foliar 3 + Proteção	284,50 aA	284,50 aA	218,66 aA	306,33 aA	262,50 aA	262,50 aA	306,33 aA	306,33 aA

*Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

4.4 Correlação de Spearman entre locais para severidade de doenças

Analisou-se a severidade de doenças através da correlação de Spearman comparando-se as médias dos locais, dois a dois (Tabela 34).

A correlação positiva e significativa indica que a classificação dos tratamentos para cercosporiose, entre os três locais, mancha branca, ferrugem comum e mancha de diplodia, entre Nova Resende e Iraí de Minas, foram semelhantes, enquanto que a correlação negativa indica que a classificação foi diferente, ou seja, tivemos algum fator externo (ambiente, qualidade de água, etc) afetando a eficiência dos produtos.

Tabela 34. Coeficiente de correlação de Spearman entre as diferentes localidades para severidade das doenças avaliadas em função do híbrido e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

Doenças	Locais		
	Nova Resende x Iraí de Minas	Nova Resende x Jataí	Iraí de Minas x Jataí
Cercosporiose	0,80*	0,84**	0,78*
Helmintosporiose comum	-	-	-0,10 ^{ns}
Mancha branca	0,82**	-0,02 ^{ns}	-0,12 ^{ns}
Ferrugem comum	0,76*	-	-
Ferrugem polysora	-	-	-
Mancha de diplodia	0,73*	-0,06 ^{ns}	-0,01 ^{ns}
Antracnose	-	0,54 ^{ns}	-

** Significativo a 0,01 pelo teste t.

* Significativo a 0,05 pelo teste t.

^{ns} Não significativo.

- Não houve incidência em pelo menos um dos locais.

A principal observação a ser feita a partir da Tabela 34 refere-se à capacidade de controle da cercosporiose pelos tratamentos utilizados, esse fato é muito importante pois serve de parâmetro de escolha do produtor ao optar por um material genético altamente produtivo porém pouco resistente a este patógeno em áreas onde haja presença de inóculo.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a proteção foliar com fungicida foi o fator que mais influenciou no comportamento dos híbridos, exercendo importante papel na manutenção do potencial produtivo destes, em todos os locais. Quanto à nutrição foliar algumas observações podem ser feitas:

1. Em Nova Resende – MG:

- O tratamento Foliar 3, à base de cobalto e molibdênio, + proteção foi o melhor na variável qualidade de raízes e no controle da mancha branca.
- O Foliar 1, composto de macro e micronutrientes + proteção foi o melhor tratamento para densidade de colmo.
- O híbrido 1 respondeu melhor aos tratamentos Foliar 1 + proteção e Foliar 2, à base de fosfito de manganês + proteção no controle da ferrugem comum.
- O híbrido 2 respondeu melhor às combinações de proteção mais nutrição, independente do composto utilizado, no controle da mancha de diplódia.
- Os foliares não alteraram o efeito fungicida no controle da cercosporiose.

2. Em Iraí de Minas – MG:

- A produtividade líquida foi melhor com a interação Foliar 2 e Foliar 3 mais proteção.
- Para colmos saudios, o híbrido 6 apresentou melhor resultado com os tratamentos Foliar 1 + proteção e Foliar 2 + proteção.
- Quanto à severidade de doenças, somente os híbridos mais susceptíveis responderam aos tratamentos tanto de proteção quanto de proteção mais nutrição, sendo que o Foliar 2 + proteção e Foliar 3 + proteção foram os melhores para helmintosporiose comum.

3. Em Jataí – GO:

- A Foliar 2 + proteção foi o tratamentos que mais reduziu a produção de grãos ardidos.

- Para densidade de colmos e proteção da área foliar útil, o tratamento que mais se destacou foi o Foliar 3 + proteção.

De modo geral, os híbridos mais sensíveis à determinada doença ou com alguma deficiência em qualidade de colmos e raízes, foram os que mais apresentaram resultados positivos com a proteção fungicida e a interação entre a proteção e a nutrição foliar.

REFERÊNCIAS

- AGROCERES. **Guia agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres S/A, 1996. 72p.
- ALLISON, J.C.S.; WATSON, D.J. The production and distribution of dry matter in maize after flowering. **Annals of Botany**, Londres, v.30, p.365-381, 1966.
- ALVIM, K. R. de T.; **Quantificação da área foliar e as consequências da desfolha em diferentes caracteres agronômicos em um cultivar de milho (*Zea mays* L.)**. 72 fl, 2008. Trabalho de conclusão de curso (Monografia do curso de Agronomia). Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia. 2008.
- ANDRADE, D. F. de A. A.; ANSELMO J. L.; GONÇALVES, R. A. Reação de 14 híbridos de milho à cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*), com e sem fungicida. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2008, Londrina-PR. **Anais...**, 2008, p. 298
- ANDREOTTI, M. et al. Componentes morfológicos e produção de matéria seca de milho em função da aplicação de calcário e zinco. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 321327, 2001.
- ARAÚJO, G.A. de A. et al. Épocas de aplicação de molibdênio na cultura do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.160.
- AYERS, J. E., JOHNSON, M. W., HILL, R. R. Identifying resistance to gray leaf spot. In: MAIZE SORGHUM RESISTANCE CONFERENCE, 39, 1984, Washington, D. C, **Proceedings...** p.157-175.
- AZEVEDO, L. A. S. **Proteção integrada de plantas com fungicidas: teoria, prática e manejo**. Campinas: Emopi Gráfica Editora, 2001. p. 181-185.
- BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agronômicos**. Araçatuba: Midas, 2003. 208p.
- BASF. **A química da vida**. 2009. Disponível <<http://www.basf.com.br/default.asp?id=4079>> Acesso em: 04 nov. 2010.
- BELOW, F.E. et al. Occurrence and proposed cause of hollow husk in maize. **Agronomy Journal**, Madison, v. 101, p. 237-242, 2009.
- BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3ed., São Paulo: Agronômica Ceres, v.1, 1995. 919p.
- BOARETTO, A.E. et al. Fertilização foliar e nitrogênio para laranja em estágio de formação. **Scientia Agrícola**, Piracicaba. v. 56, n.3 p. 621-626, 1999.

BONHOMME R. et al. Relationship between aerial dry matter production and intercepted solar radiation for various maize genotypes. **Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances Academie Science Ser. III**, Paris v. 294, p. 393-398, 1982.

BORGES, I. D.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J.L.de A.R.E. Micronutrients accumulation at different maize development stages **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1018-1025, jul./ago. 2009.

BRANDÃO, A.M. **Manejo da cercosporiose (*Cercospora zae maydis* Tehon e Daniels) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação.** 143f, 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Instituto de Ciências Agrárias. Uberlândia MG - Universidade Federal de Uberlândia. 2002.

BRANDÃO, A.M. et al. Fungicidas e épocas de aplicação no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi* seh.) em diferentes híbridos de milho. **Bioscience. Journal.** Uberlândia, v19, n.1, p. 43-52, jan./abr.2003.

BRASIL, E. M.; CARVALHO, Y. Comportamento de híbridos de milho em relação a *Phaeosphaeria maydis* em diferentes épocas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 12, p. 1977-1981, dez. 1998.

BRITO, C.H.de; et al. Competição Entre Híbridos de Milho Com e Sem Aplicação de Fungicidas In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2008, Londrina-PR. **Anais...**, 2008, p. 298

BRUNELLI, K. R. et al. A. Efeito do meio de cultura e do regime de luz na esporulação de *Cercospora zae-maydis*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.1, p.92-94, 2006.

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T., CANTARELLA, H. **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafos, 1993, p. 64145.

CAKMAK, I.; RÖMHELD, V. Boron deficiency-induced impairments of celular functions in plants. In: DELL, B.; ROWN, P.H.; BELL, R.W. (eds.). **Boron in soil and plants: review.** Symposium, Chiang Mai, reprinted Plant and Soil, Chiang Mai, Thailand, v.193, n.1-2, p.71-83, 1997.

CAKMAK, I.; KURZ, H.; MARSCHNER, H. Short-term effects of boron, germanium and high light intensity on membrane permeability in boron deficient leaves of sunflower. **Physiol. Plantarum**, Suécia, v.95, p.11-18, 1995.

CAKMAK, I; MARSCHNER, H.. Enhanced superoxide radical production in roots of zincdeficient plants. **Journal of Experimental Botany**, Oxford. v. 39, p. 1449- 1460. 1998.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York. J. Wiley e Sons. 1990, 532 p.

- CANTARELLA, H.; DUARTE, A.P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. **Tecnologias de produção de milho**. Viçosa: UFV, 2004. p.139-182.
- CARSON, M. L.; GOODMAN, M. M.; WILLIANSO, S. M. Variation in aggressiveness among isolates of *Cercospora* from maize as a potential cause of genotype-environment interaction in gray leaf spot trials. **Plant Disease**, St. Paul, v.86, n.10, p.1089-1093, 2002.
- CARTER, M. R.; STROMBERG, E. L. The evaluation of foliar fungicides for the control of gray leaf spot disease on corn in Virgínia. **Fungicide Nematicide Tests**. Virgínia, v. 47, p.169, 1992.
- CARVALHO, M. A. C. de et al. **Uso da adubação foliar nitrogenada e potássica no algodoeiro**. Campinas: Bragantia, 2001.
- CASA, R. T.; REIS, E. M. Doenças na cultura do milho. In: **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. v.4. p.1-18.
- CASA, R.T. **Diplodia maydis e Diplodia macrospora associados à semente de milho**. 71 f., 1997. Tese (Mestrado), Faculdade de Agronomia. Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG, 1997.
- CASELA, C. R. et al. **Doenças foliares em milho**. Portal do Agronegócio, Viçosa, 2006. Disponível em:
<<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=100>>.
Acesso em: 15 set. 2009.
- CASELA, C.R. et al. **Cultivo do milho: doenças foliares**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2002. 5p. (EMBRAPA CNPMS - Comunicado Técnico n.48).
- CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. ed. Lavras, 1999. 359 p.
- CLARK, R. B.; ZETO, S. K. Growth and root colonization of mycorrhizal maize grown on acid and alkaline soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 28, p. 1505-1511, 1996.
- COELHO, A.M. et al. **Cultura do milho: diagnose foliar do estado nutricional da planta**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2002. (Circular técnica, 45).
- COELHO, A. M.; FILHO, A. C. **Adubação foliar da cultura do milho utilizando fertilizantes multinutrientes**. Comunicado Técnico 135, Embrapa, Sete Lagoas, MG, Dez., 2006. 6 p.
- COELHO, A.M. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2006. (Circular técnica, 78)

COELHO, F.C. **Efeitos do nitrogênio e do molibdênio sobre sobre as culturas do milho e do feijão em monocultivos e em consórcio**. 136f. , 1997. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1997

COSTA F. M.; **Curvas de progresso de doenças foliares do milho, sob diferentes tratamentos fungicidas**. 2007; 62f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2007.

COSTA, R.V.; COTA, L.V.; CASELA, C.R. Doenças In: **Sistema de produção de milho**. 5. ed. 2010. Disponível em:
<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm. Acesso em: 20. out. 2010.

CSINOS, A.S.; GAINES, T.P.; WALKER, M.E. Involvement of nutrition and fungi in the peanut pot rot complex, **Plant Disease**, [SI]. v. 68, p. 61-5, 1984.

CUMMINS, G.B. Identity and distribution of three rusts of corn. **Phytopathology**, St. Paul, v.31, p.856-857, 1941.

DECARO, S.T.et al. Efeito de doses e fontes de zinco na cultura do milho. **R. Agric.**, v. 58, p. 25-36, 1983.

DECHEN, A.R. et al. Funções dos micronutrientes nas plantas. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. (Coord.) **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Instituto de Potassa e Fosfato, 1991, p. 6578.

DENTI, E.A.; REIS, E. M. Levantamento de fungos associados às podridões do colmo e quantificação de danos em lavouras de milho do Planalto Médio gaúcho e dos Campos Gerais do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF. 28:585-590. 2003.

DEUNER, S. et al. Adubação foliar e via solo nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.

DINIZ, S.P.S.D.S. **Micotoxinas**. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 181p.

DONAHUE P.J.; STROMBERG E.L.; MYERS, S.L. Inheritance of reaction gray leaf spot in diallel cross of 14 maize in inbreds. **Crop Science**., Madison, v. 3, n. 4, p.926-931, 1991.

DUARTE, J.O. Introdução e importância econômica do milho. In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. Cultivo do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. (Embrapa Milho e Sorgo.Sistema de Produção, Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/importancia.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2006.

DUNCAN, W.G. Maize. In: EVANS, L.T. Crop physiology: some case histories., **Cambridge University Press**, London, 1975. p.23-50.

EASSON, D. L.; WHITE E. M.; PICKLES, S. J. The effects of weather, seed rate and cultivar on lodging and yield in winter wheat. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 121, n. 2, p. 145-156, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Doenças Foliaves. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/doencasfoliaves.htm>. Acesso em: 06 jul 2010.

ERNANI, P. R.; BAYER, C.; MAESTRI, L. Corn yield as affected by liming and tillage system on an acid Brazilian Oxisol. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 305-309, 2002.

EVANGELISTA, J. R. E. et al. Tratamento de sementes com enraizante e adubação foliar e seus efeitos sobre o desempenho da cultura do milho. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 1, p. 109-113, jan./fev., 2010.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; CLARK, R. B. Micronutrients in crop production. **Advances in Agronomy**, New York, v. 77, p. 189-272, 2002.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. 2. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2004. 360p.

FANTIN, G. M. Mancha de *Phaeosphaeria*, doença do milho que vem aumentando sua importância. **O Biológico**, São Paulo, v.56, n.5/6, p.39, 1994.

FANTIN, G.M. et al. Efeito da mancha de *Cercospora* sobre a produtividade do milho safrinha no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27, Londrina, 2008. Trabalhos apresentados. Londrina: **Anais...ABMS**, 2008. 5p (Compact disk).

FANTIN, G.M. et al. Efeito da Mancha de *Phaeosphaeria* sobre a Produtividade do Milho Safrinha no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Trabalhos apresentados... Sete Lagoas: ABMS**, 2006. 5p. (Compact disk)

FAO – Organização das Nações Unidas Para Agricultura e Alimentação; **Los precios medios de los alimentos subirán en la próxima década: persiste la preocupación sobre la seguridad alimentaria**. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: 19 jul 2010.

FÁVARO, M.D.M. et al. Impacto de mudanças climáticas globais sobre a incidência da ferrugem do milho (*Puccinia polysora*) no Brasil utilizando geoprocessamento. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (CIIC 2008), 2, Campinas, **Anais...** 2008. 6p.

FEKSA, H. et al. Aviação agrícola com tecnologia “BVO” versus fungicida visando o controle de *Diplodia macrospora* e *Cercospora Zea-maydis*, nos híbridos DKB 214/DKB 215 na região de Guarapuava/PR. FAPA – Cooperativa Agrária, Safra

2002/2003. In: XXV CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá, MT. **Resumos...** p.135.

FEPAGRO/EMATER/FECOAGRO-RS. **Recomendações técnicas para a cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Pallotti, 1998. 148 p.

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 1997. 80p. (Circular Técnica, 13).

FERREIRA, A.C.B.; ARAÚJO G.A.de A.; PEREIRA P. R. G.; CARDOSO, A. A. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v. 58, p. 131138, 2001.

FERREIRA, D. F. **SISVAR:** sistema de análise de variância para dados balanceados. [S.l.] [s.n.], 1999. Software.

FIOMARI, B. R.; **Relações entre nutrição mineral e doenças de plantas.** Informações Agronômicas nº 109 de Março de 2005, 7 p. Piracicaba – SP, 2005.

FISCHER R. A. T.; EDMEADES O. G. Breeding and Cereal Yield Progress **Crop Science**, v. 50, março/abril 2010.

FISHER, K.S.; PALMER, A.F.E. Maize. In: SYMPOSIUM ON POTENTIAL PRODUCTIVITY OF FIELD CROPS UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS, Los Baños. 1983. **Proceedings ...**, 1983, p.155-180.

FORNASIERI FILHO, D.A. **A cultura do milho.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273p.

GADAGA, S. J. C.. **Fosfitos na proteção do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) contra a antracnose**, 82 f, 2009. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia), Faculdade de Agronomia - Universidade Federal de Lavras, 2009.

GOMES, L.S. et al. Resistência ao acamamento de plantas e ao quebraamento do colmo em milho tropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p.140-145, fev. 2010.

GRAHAM, R. D.; WEBB, M.J. Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants. In: MORTVEDT, J. J. et al. Micronutrients in agriculture. 2. ed. Madison : **Soil Science Society of America**, 1991. p. 329–370 (Soil Science Society of America. Book Series, 4).

HARPER, J. E. Uptake of organic nitrogen forms by roots and leaves. In: HAUCK, R. D. (Ed.). **Nitrogen in crop production.** Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. p. 165-170.

HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxiinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos.** 4.ed. São Paulo: Varela, 1998. 376p.

HORST, G. C. et al. Eficácia do controle químico de doenças foliares em milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, p. S309, 2003.

HUBER, D.M.; **The role of mineral nutrition in defense**. In: HORSFALL; COWLING, E. B. *Plant Pathology: an advanced treatise*. New York, Academic Press, v.5, p. 381-406, 1980.

HUBER, D. M.; WILHELM, N. S. The role of manganese in resistance to plant disease. In: GRAHAM, R.D.; HANNAM, R.J.; UREN, N.C. (Eds.) **Manganese in soils and plants**. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, 1988. p. 155-173. (Developments in Plant and Soil Sciences, 33) Proceedings of the International Symposium on Manganese in Soils and Plants, held at the Waite Agricultural Research Institute, The University of Adelaide, Australia, August 22-26, 1988.

IAMAMOTO M. M. Efeito de duas aplicações de fungicidas no controle de doenças foliares da cultura do milho, em Costa Rica MS, safra 2007-08. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo. **Anais...**, Londrina – PR, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Sistema de recuperação automática**. Tabela 1612 - Quantidade produzida, valor de produção, área plantada e área colhida da lavoura temporária. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=10>>. Acesso em: 20 ago 2010.

INSTITUTO FNP, **Anuário da Agricultura Brasileira**. Agriannual 2010. pg. 385-406.

ITO, H. A.; OLIVEIRA, M. F. de; NETO, J. A. G; STRADIOTTO, N. R. A melhor utilização do fosfito. **Revista Campo e Negócio**. Uberlândia, n. 51, p. 23-25, Maio 2007.

JAMAMI, N. et al. Resposta da cultura do milho (*Zea mays* L.) à aplicação de boro e de zinco no solo **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 28, n. 1, p. 99-105, Jan./March, 2006.

JULIATTI, F. C. et al. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 45-54, Sept/dec. 2004.

JULIATTI, F. C. et al. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 34-41, Apr./June 2007.

JULIATTI, F.C.; SOUZA, R.M. Efeito de épocas de plantio na severidade de doenças foliares e produtividade de híbridos de milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, p.103-112, 2005.

KINIRY, J.R., JONES, C.A., O'TOOLE, J.C. et al. Radiation-use efficiency in biomass accumulation prior to grain-filling for five grain-crop species. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 20, p. 51-64, 1989.

KOSHIKUMO É. S. M. **Epidemiologia da mancha de phaeosphaeria e da cercosporiose em milho**. 72 f., 2007. Dissertação (mestrado em agronomia) Faculdade

de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, , Jaboticabal - SP. 2007.

KUNZ, J.H. et al. Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42, p.1511-1520, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2007001100001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 07 out. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2007001100001.

LAPAIRE, C. L.; DUNKLE, L. D. Microcycle conidiation in *Cercospora zea-maydis*. **Phytopathology**, St. Paul, v.93, n.2, p.193-199, 2003.

LIMA, T.G.de. **Consequência da Remoção do Limbo Foliar em Diferentes Estádios Reprodutivos da Cultura do Milho**. 2007. 60 f. Tese (Mestrado em Agronomia), Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

LIPPS, P.E; MILLS, D.R. Anthracnose Leaf Blight and Stalk Rot of Corn. Additional information on Anthracnose leaf blight and stalk rot is in **Ohio State University Extension Boletim 802**, Corn Disease Control in Ohio, AC – 22, 2001. Disponível em: <<http://ohioline.ag.ohio-state.edu>>, Acesso em 01 jun. 2010.

LUCAS, B. de V. et al. Avaliação de fungicidas na parte aérea na redução dos grãos ardidos e incidência de fungos **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 2, n. 2, 2008.

LUCHESE, A.V.; GONÇALVES JÚNIOR, A.C.; LUCHESE, E.B. BRACCINI, M.C.L. **Emergência e absorção de cobre por plantas de milho (*Zea mays*) em resposta ao tratamento de sementes de cobre**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n6/a44v34n6.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2010

MAGALHÃES, A.C.N.; SILVA, W.J. da. Determinantes genético-fisiológicos da produtividade do milho. E. Paterniani. In: **Melhoramento e produção do milho no Brasil**, São Paulo; Fundação Cargill. 1978. p.349-375.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃO, F.O.M.; PAIXA, E.; **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas. Circular Técnica nº 20, 1995. 23p.

MARASAS, W.F.O.; VAN DER WESTHUIZEN, G.C.A. *Diplodia macrospora*: the cause of leaf blight and cob rot of maize (*Zea mays*) in South Africa. **Phytophyllactica** v.11, n.61, p. 64. 1979.

MARIO, J.L.; REIS, E.M. Método simples para diferenciar *Diplodia macrospora* de *D. maydis* em testes de patologia de sementes de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF.v. 26, p. 670-672. 2001.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic Press, 1995. 889p.

McGEE, D. C. **Maize diseases**: a reference source for seed technologists. St. Paul: APS Press, 1988. 150p.

MELCHING, J. S. Corn rusts: types, races and destructive potencial. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 30., 1975, Washington. **Proceedings...**, p.90-115, 1975.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA- Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 4, de 6 de janeiro de 2010. Regulamento Técnico de Milho. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF; 07 de janeiro de 2010, nº 4, Seção 1, pág. 5.

MORANDI, M. A. B. et al. Viabilidade do uso de fungicidas no controle da cercosporiose do milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p. S138, 2002.

MUCHOW, R.C.; DAVIS, R. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in a semi-arid tropical environment. II. Radiation interception and biomass accumulation. **Field Crops Research**, Amsterdam. v. 18, p. 17-30, 1988.

MÜLLER, A.G et al. - Estimativa do índice de área foliar do milho a partir da soma de graus-dia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 65-71, 2005.

NAZARENO, N.R.X. Avaliação de perdas por podridão do colmo em milho (*Zea mays* L.) no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF 14:82-84. 1989.

NOWELL, D.C. **Studies on ear rot and gray leaf spot of maize in South Africa**. Thesis (Ph.D).. University of Natal, Pietermaritzburg, 1997.

NUTTER, F. W.; JENCO, J. H. Development critical-point yield loss models to estimate yield losses in corn caused by *Cercospora zea-maydis*. **Phytopathology**, St. Paul. v.82, p.994,1992.

OLIVEIRA, M.E.M. et al. Avaliação da incidência de grãos ardidos em genótipos de milho (*Zea mays*) sob aplicação foliar de fungicidas. IX Encontro Interno e XIII Seminário de Iniciação Científica; Universidade Federal de Uberlândia, MG; **Resumos...** IC2009-0272 - julho de 2009. Disponível em: <[http:// www.ic-ufu.org/cd2009/pdf/IC2009-0272.pdf](http://www.ic-ufu.org/cd2009/pdf/IC2009-0272.pdf)>. Acesso em: 26 jan 2011.

OTTONI, G. et al. Avaliação de fungicidas no controle de *Cercospora zea-maydis* em milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.27 (supl.), p.145, 2002. (resumo).

PATAKY, J.K. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology**, v.82, p.370-375, 1992.

PEREIRA, S.L. et al. Efeitos da adubação nitrogenada e molíbdica sobre a cultura do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Jaboticabal. v.23, n.4, 1999.

PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. v.2, p.538-555.

PEREIRA, O. A. P. et al. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 477- 488.

PEREIRA, O.A.P.; SILVA, H.P.; REZENDE, I.C. Perda da produção de milho causada por *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Sugss. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18 (supl.), p.333, 1993.

PERKINS, J.M.; PEDERSEN, W.L. 1987. Disease development and yield losses associated with northern leaf blight on corn. **Plant Disease**, St. Paul, MN, 71:940-943.

PINAZZA, L.A.; ALIMANDRO, R. Cenário atípico **Agroanalysis**, São Paulo, p. 12-17, ago. 1998.

PINHO, R. G. V. et al. Controle genético da resistência do milho às ferrugens polissora e tropical. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n.3, p.394-399, 1999.

PINTO, N. F. J. A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 44p. (EMBRAPA-CNPMS, Circular Técnica, 29).

PINTO, N.F.J. de A.. Controle química da antracnose (*Colletotrichum graminicola*) do sorgo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, p.148 - 152, 2003.

PINTO, N.F.J. de A.; BRUNO DE ANGELIS, B. de; HABE, M.H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.3, p.139-145, 2004.

PINTO, N.F.J. de A.; **Grãos Ardidos em Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Dezembro, 2005. 6p. (EMBRAPA CNPMS - Comunicado Técnico n.66).

PINTO, N. F. J. de A.; VARGAS, E. A.; PREIS, R. de A.. Qualidade sanitária e produção de fumonisina B1 em grãos de milho na fase de pré-colheita. **Summa phytopathol.**, Botucatu, v. 33, n. 3, Sept. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052007000300018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 fev 2011.

RAMOS, C. R. B. A.; MENEZES, C. C. E.; MORANDI, M. A. B. Controle químico da cercosporiose do milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 322, 2001. Suplemento.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 2001, p. 648-740.

REIS JR, R.dosA.; Produtividade do milho no Programa Nutricional Agroplanta Safra 2004/05. **Boletim Técnico**. Fundação Chapadão, 2005. Disponível em: <<http://www.agroplanta.com.br>>, Acesso em: 20 jul. 2010.

REIS, E.M., CASA, R.T.; MEDEIROS, C.A. **Diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**. Londrina: MC Gráfica Ltda. 2001. 94p.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; BRESOLIN, A.C.R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 3. ed. Lages: Graphel, 2004. 141p.

RIBEIRO, N.A. et al. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e produtividade de grãos de genótipos de milho em diferentes sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1003-1009. set-out, 2005.

ROBERTSON, L.A. et al. Heritabilities and correlations of Fusarium Ear rot resistance and fumonisin contamination resistance in two maize populations. **Crop Science**, Madison, v. 46, p. 353-361, 2006.

SALES, H.B. **Efeito do equilíbrio nutricional na severidade de doenças de plantas**. IN: Publicações Técnicas da Manah nº 168. Abr/Mi/Jun/ 2005. Disponível em: <<http://www.manah.com.br/publicacoes-tecnicas/divulgacoes-tecnicas/abrmajun2005>>. Acesso em: 15 jan 2010.

SANDINI, I.E. et al. Efeito de adubação suplementar via sementes e foliar na cultura do milho em sistema de plantio Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR EMBRAPA. In: **Sistemas de Produção**, 2. Versão Eletrônica – 3. ed. Set./2007. Disponível em: < <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/fertilidade.htm>>. Acesso em: 30 maio 2010.

SANGOI, L. et al. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados em diferentes densidades de planta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, p.17-21, 2000.

SANGOI, L. et al. Bases morfo-fisiológicas para aumentar a tolerância de cultivares de milho a altas densidades de plantas. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4., 2003, Lages, SC. **Resumos Expandidos...** Lages: CAV- UDESC, 2003. p.19-24.

SAWAZAKI, E. et al. Reação de cultivares de milho à mancha de *Phaeosphaeria* no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 585-589, jun. 1997.

SCHIPANSKI, C. A. et al. Efeito de aplicação de Fungicidas sobre o Controle das Doenças Foliares do Milho na Semeadura de Safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26. Londrina, **Anais...**, p.147. 2008.

SHURTLEFF, M. C. **Compendium of corn diseases**. 2.ed. St. Paul: APS Press/American Phytopathological Society, 1992. 105p.

SILVEIRA, D.L. **Determinação de Área Foliar e o Efeito de Desfolha nos Caracteres Agronômicos em um Híbrido de Milho**. 2008. 32 f. T.C.C. (Monografia em agronomia), Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2008.

SMILLIE, R.; GRANT, B. R.; GUEST, D. The mode of action of phosphate: evidence for both direct and indirect modes of action on three *Phytophthora* spp. in plants. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 79, p. 921-926, 1989.

SNYDER, C.S. Adubação foliar nitrogenada e potássica em algodão. **Informações Agronômicas**, Potafós, v.83, p.1-4, 1998.

SOUZA, L.C.F. et al. Efeitos de Diferentes Níveis de Desfolha nos Componentes da Produção de Plantas de Milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27. 2008, Londrina-PR. **Anais...**, 2008, p.365.

SOUZA G. P. F. de et al. Tratamento de sementes de milho com fungicida. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE SP – SIICUSP, 18. **Resumos...** Ribeirão Preto. 2010.

STROMBERG, E. L. The evaluation of foliar fungicides for the control of gray leaf spot in Virginia in the year 1989. **Fungicide and Nematicide Tests**, Virgínia, v.45, p.200, 1990.

STROMBERG, E. L.; FLINCHUM, L. E. Evaluation of foliar fungicides for the control of gray leaf spot on corn in Virginia in the year 1992. **Fungicide and Nematicide Tests**, Virgínia, v. 48, p.207, 1993.

STROMBERG, E. L.; FLINCHUM, L. E. Evaluation of foliar fungicides for the control of gray leaf spot in Virginia, 1997. **Fungicide and Nematicide Tests**, Ithaca, v. 53, p. 143-144, 1998.

TANNER, P.D. Manganese toxicity and molybdenum deficiency effects on maize grown in an acid fersiallitic red sandy clay loam. **Rhodesian Journal of Agricultural Research**, Solisbury, v. 14, p. 95, 1976.

TOMAZELA, A. L. **Adubação nitrogenada e de micronutrientes na produtividade e incidência de doenças foliares em milho**. 58f., 2005. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ/USP 2005. 58p.

TOMAZELA, A. L. et al. Doses de Nitrogênio e Fontes de Cu E Mn Suplementar Sobre a Severidade da Ferrugem e Atributos Morfológicos do Milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas. v.5, n.2, p.192-201, 2006.

TRENTIN, F. **Efeito do uso de fungicida na produtividade do milho**. Trabalho apresentado a disciplina de TCC (Monografia), 25f., 2007. Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2007.

USDA, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Disponível em <<http://www.usdabrazil.org.br/>>. Acesso em 11 maio 2010 e 11 out.2010.

VIANA, G. Milho: novos sistemas de produção e busca por maiores produtividades provocam aumento da severidade das doenças. **Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas-MG, Ano 03 – 19. ed., Novembro de 2009.

VIEIRA, R. A.; TESSMANN D. J.; HATA F. T.; Resistência de híbridos de milho-pipoca a *Exserohilum turcicum*, agente causal da helmintosporiose do milho; **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.5, p.391-395, Sept./Oct. 2009.

- VOLKWEISS, S. J. Fontes e métodos de aplicação. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA. 1988, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba, POTAFOS/CNPQ, 1991. p. 391-412.
- WARD, J. M. J. et al. Fungicide response of maize hybrids and gray leaf spot. **European Journal Plant Pathology**, London, v.102, p.765-771, 1996.
- WARD, J. M. J.; LAING, M. D.; RIJKENBERG, F. H. J. Frequency and timing of fungicide applications for the control of gray leaf spot in maize. **Plant Disease**, St. Paul, v. 80, n. 1, p. 41-48, 1997.
- WEIR, R.G.; HUDSON, A. Molybdenum deficiency in maize in relation to seed reserves. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 6, n. 20, p. 35-41, 1966.
- WHITE, D. G. **Compendium of corn diseases**. The American Phytopathological Society. APS Press, 1999. 78p.
- YAMADA, T. Resistência de plantas a pragas e doenças. **Encarte Técnico. Informações Agronômicas POTAFOS**. Piracicaba. nº 108, Piracicaba. 24p. 2004.
- YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. Estratégias de Manejo para Alta Produtividade do Milho. **Informações Agronômicas Nº 113 Março/2006**. Potafos - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato piracicaba-SP, Brasil, 2006.
- YAMADA, T. A nutrição mineral e a resistência das plantas às doenças. **Informações Agronômicas POTAFOS**, Piracicaba, n.º 78, p 1 - 4, 1997.
- ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.; PRESTES; A.M.; PICININI, E.C. (Eds.) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo: RAPP, 1993. v.1, p. 275-318.
- ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzidas pela nutrição mineral das plantas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 75, p. 1-16, 1996.

ANEXOS

Tabela 1A. Resumo das análises de variância dos dados de estande - STD, porcentagem de área foliar útil - AFU, porcentagem de plantas eretas - PE, porcentagem de grãos ardidos - GA, produtividade bruta - PB e produtividade líquida - PL, obtidos no ensaio conduzido em Nova Resende - MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio					
		STD	AFU ³	PE ³	GA ³	PB	PL
Híbrido	7	110,4936 ^{ns}	2939,3567*	8787,9925*	2992,1592*	30247053,6547*	89440764,2261*
Blocos	5	56,2963*	149,3463	1180,0416	220,0791	14243475,3687	7842534,5416
Resíduo (a)	35	25,4713	85,5737	460,4809	38,9208	4279835,8985	5366577,5833
Tratamento	7	17,3508 ^{ns}	15773,5174*	5602,7485*	497,8616*	154951394,9880*	211457702,5892*
Híbrido x Tratamento	49	24,6679 ^{ns}	153,3176*	701,6728*	144,4542*	5502069,4515*	8549442,1547*
Resíduo (b)	280	27,8578	44,7095	140,6724	21,1132	2013202,0703	1996291,7912
CV ¹ (%)		4,99	19,85	25,16	33,32	19,19	22,85
CV ² (%)		5,22	14,35	13,91	24,54	13,16	13,94
W _c ⁴		0,969 (0,070)	0,938 (0,000)	0,980 (0,000)	0,986 (0,000)	0,996 (0,385)	0,997 (0,785)
L ⁵		1,718 (0,100)	2,800 (0,000)	3,554 (0,000)	1,955 (0,000)	1,389 (0,370)	1,187 (0,174)

* e ^{ns} Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

¹ Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

² Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

³ Dados transformados para $\arcsen(\sqrt{x}/100)$.

⁴Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

⁵Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Liliefors (p>0,05).

Tabela 2A. Resumo das análises de variância de porcentagem de colmos sadios - CS, resistência de raízes ao arranquio - RR e densidade de colmo - DC, obtidos no ensaio conduzido em Nova Resende - MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio		
		CS ³	RR ³	DC ³
Híbrido	7	1624,2373*	1856,8422*	14857,8385*
Blocos	2	12,6302	2892,2031	156,4427
Resíduo (a)	14	98,7909	69,1257	481,6510
Tratamento	7	186,1421*	1433,9851*	1206,1361*
Híbrido x Tratamento	49	92,6046 ^{ns}	33,133 ^{ns}	597,2569 ^{ns}
Resíduo (b)	112	59,1517	23,7127	441,6904
CV ¹ (%)		16,39	26,26	12,29
CV ² (%)		12,68	15,38	10,92
W _c		0,960 (0,000)	0,964 (0,000)	0,983 (0,063)
L		3,786 (0,000)	2,954 (0,000)	1,997 (0,088)

* e ^{ns} Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

¹ Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

² Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

³ Dados transformados para *arcsen* ($\sqrt{x/100}$).

⁴Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

⁵Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Liliefors (p>0,05).

Tabela 3A. Resumo das análises de variância de AACPDs de cercosporiose - CER, mancha branca - MB, ferrugem comum - FC, mancha de diplodia - DIP e antracnose - ANT, obtidos no ensaio conduzido em Nova Resende - MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio				
		CER ³	MB ³	FC ³	DIP ³	ANT ³
Híbrido	7	56296,6588*	57535,0229*	14938431,6428*	346877,4671*	666059,7937*
Blocos	5	5070936,2912	2254111,8630	613327,5291	8603926,0948	3536303,6354
Resíduo (a)	35	29215,5064	43676,9372	1179745,3446	139663,1457	146121,9639
Tratamento	7	11067058,1186*	130536,1607*	12781021,7023*	1784284,2317*	17031198,9092*
Híbrido x Tratamento	49	734669,5829*	23970,8732*	1977008,9906*	107674,5804*	306840,6498*
Resíduo (b)	280	12424,9231	5404,0467	69390,8867	41999,2645	59329,6796
CV ¹ (%)		38,1	44,39	50,77	59,33	41,59
CV ² (%)		24,84	50,79	29,29	32,54	26,5
W _c ⁴		0,898 (0,000)	0,889 (0,000)	0,968 (0,000)	0,979 (0,000)	0,992 (0,097)
L ⁵		4,965 (0,000)	4,559 (0,000)	4,074 (0,000)	2,056 (0,000)	2,535 (0,000)

* e ns Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

1 Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

2 Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

3 Dados transformados para $(\sqrt{x+1})$.

4 Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

5 Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Lilliefors (p>0,05).

Tabela 4A. Resumo das análises de variância dos dados de estande - STD, porcentagem de área foliar útil - AFU, porcentagem de plantas eretas - PE, porcentagem de grãos ardidos - GA, produtividade bruta - PB e produtividade líquida - PL, porcentagem de colmos sadios - CS, resistência de raízes ao arranquio - RR e densidade de colmo - DC, obtidos no ensaio conduzido em Iraí de Minas - MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio								
		STD	AFU ³	PE ³	GA ³	PB	PL	CS ³	RR ³	DC ³
Híbrido	7	239,4012*	15356,8878*	1292,0424*	2581,0574*	32243510,91*	102635204,3*	1517,9873*	336,3385*	15396,0625*
Blocos	3	122,4726	462,9205	430,5260	81,2018	7137040,6927	4681282,6041	1877,4739	16,5276	33612,2589
Resíduo (a)	21	31,3089	119,8521	26,5528	70,3714	1746554,4694	2501215,9880	38,6346	17,9894	626,0803
Tratamento	7	71,6869 ^{ns}	1406,7985*	39,5424 ^{ns}	77,6914*	2093690,29*	5044686,305*	206,0825*	141,5052*	4263,6636*
Híbr*Tratamento	49	34,03 ^{ns}	95,7079 ^{ns}	41,2171*	34,5702 ^{ns}	820932,6253 ^{ns}	1369149,157 ^{ns}	82,3155*	19,2807 ^{ns}	1102,0412*
Resíduo (b)	168	39,6151	67,81	25,347	33,127	917037,6551	1327447,089	16,2574	24,5125	538,6971
CV ¹ (%)		5,80	30,31	5,64	33,01	14,90	20,49	10,33	20,52	23,32
CV ² (%)		6,53	22,80	5,51	22,65	10,80	14,93	6,70	23,95	2,63
W _e ⁴		0,995(0,500)	0,994(0,346)	0,967(0,000)	0,994(0,384)	0,993(0,332)	0,991(0,145)	0,983(0,017)	0,986(0,050)	0,988(0,122)
L ⁵		1,451(0,029)	1,149(0,237)	2,125(0,000)	1,822(0,010)	1,776(0,202)	1,415(0,380)	0,886(0,700)	2,433(0,000)	2,388(0,000)

* e ^{ns} Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

¹ Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

² Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

³ Dados transformados para *arcsen* ($\sqrt{x/100}$).

⁴ Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

⁵ Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Liliefors (p>0,05).

Tabela 5A. Resumo das análises de variância de AACPDs de cercosporiose - CER, mancha branca - MB, ferrugem comum - FC, helmintosporiose comum – HC e mancha de diplodia - DIP, obtidos no ensaio conduzido em Iraí de Minas - MG, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio				
		CER ³	MB ³	FC ³	HC ³	DIP ³
Híbrido	7	2971056,8418*	54741330,6930*	34288,8312*	171691,3630*	4197463,1116*
Blocos	5	145611,9901	482162,3901	885732,1116*	42086,2937	283102,6104
Resíduo (a)	35	158446,5472	192958,1662	29072,0991	22798,0604	62780,0973
Tratamento	7	4370616,7049*	1226831,4311*	330059,2842*	509405,6785*	1712791,9151*
Híbrido*Tratamento	49	337275,8359*	152068,9685*	51827,3054*	27692,4489*	55594,0316*
Resíduo (b)	280	55730,9240	38205,7692	4805,9251	14674,1383	32961,9019
CV ¹ (%)		105,18	38,68	99,21	135,76	42,95
CV ² (%)		62,38	17,21	40,34	108,92	31,12
W _c ⁴		0,882(0,000)	0,958(0,000)	0,978(0,000)	0,979(0,000)	0,997(0,633)
L ⁵		3,484(0,000)	1,962(0,000)	2,311(0,000)	5,115(0,000)	1,653(0,030)

* e ns Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

1 Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

2 Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

3 Dados transformados para $(\sqrt{x+1})$.

4Valores em negrito aceita-se H0 (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

5Valores em negrito aceita-se H0 (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Lilliefors (p>0,05).

Tabela 6A. Resumo das análises de variância dos dados de estande - STD, porcentagem de área foliar útil - AFU, porcentagem de plantas eretas - PE, porcentagem de grãos ardidos - GA, produtividade bruta - PB e produtividade líquida - PL, porcentagem de colmos sadios - CS, resistência de raízes ao arranquio - RR e densidade de colmo - DC, obtidos no ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio								
		STD ³	AFU ³	PE ³	CS ³	RR ³	DC ³	GA ³	PB	PL
Híbrido	7	365,0714*	2939,3567*	674,7092*	3868,098*	422,8214*	146652,2*	2144,1467*	8654723,352*	37409213,14*
Blocos	3	143,7812	149,3463	24,7018	56,6354	13,8854	2670,964	215,3059	7742729,41	10790899,66
Resíduo (a)	21	66,7217	85,5737	65,2553	44,4479	54,5044	1808,856	57,2792	1402500,642	2600706,419
Tratamento	7	123,5178 ^{ns}	15773,517*	50,4949 ^{ns}	1251,857*	139,6785*	17349,98*	456,8431*	1811887,066 ^{ns}	11054028,71*
Híbr*Trat	49	71,2831 ^{ns}	153,3176*	79,9107 ^{ns}	104,2461 ^{ns}	71,1428*	1629,46 ^{ns}	53,1735 ^{ns}	1424952,314 ^{ns}	2025174,473 ^{ns}
Resíduo (b)	168	63,1577	44,7095	63,9659	54,7064	41,2872	1510,004	75,1337	1609307,072	2609384,958
CV ¹ (%)		8,36	6,72	8,78	7,96	25,68	19,60	28,52	12,26	19,99
CV ² (%)		8,13	6,77	8,69	8,83	22,35	17,91	32,67	13,13	20,03
W _c ⁴		0,979(0,059)	0,800(0,000)	0,987(0,089)	0,998(0,867)	0,950(0,000)	0,987(0,062)	0,993(0,326)	0,994(0,393)	0,995(0,558)
L ⁵		1,961(0,066)	2,705(0,000)	3,175(0,000)	1,680(0,080)	1,329(0,074)	2,012(0,000)	1,617(0,070)	1,647(0,050)	1,001(0,484)

* e ns Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

1 Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

2 Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

3 Dados transformados para arcsen ($\sqrt{x/100}$).

4 Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

5 Valores em negrito aceita-se H₀ (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Liliefors (p>0,05).

Tabela 7A. Resumo das análises de variância de AACPDs de cercosporiose - CER, mancha branca - MB, helmintosporiose comum – HC, mancha de diplodia – DIP e antracnose – ANT, obtidos no ensaio conduzido em Jataí - GO, em função do híbrido avaliado e dos tratamentos envolvendo proteção fungicida e nutrição foliar. Uberlândia-MG, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio				
		CER ³	MB ³	HC ³	DIP ³	ANT ³
Híbrido	5	7958,278*	11012,69*	362,2218*	100,2371 ^{ns}	376,0872*
Blocos	7	432,081	156,3509	125,4673	574,4341	26,5588
Resíduo (a)	35	56,1357	89,3117	23,5808	53,7783	35,2805
Tratamento	7	10484,31*	146,4321*	1796,785*	67,3815*	178,1661*
Híbrido*Tratamento	49	103,9458*	57,8189*	44,6877*	19,3399 ^{ns}	176,3490*
Resíduo (b)	280	33,3582	22,1539	17,7351	15,3826	64,6086
CV ¹ (%)		30,5	48,58	26,32	42,18	21,40
CV ² (%)		23,52	39,14	22,83	22,56	28,96
W _c ⁴		0,980(0,000)	0,946(0,000)	0,969(0,000)	0,919(0,000)	0,992(0,040)
L ⁵		2,607(0,000)	2,756(0,000)	4,378(0,000)	2,641(0,000)	1,749(0,001)

* e ns Significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F a 0,05 de significância.

1 Coeficiente de variação da parcela (Híbridos).

2 Coeficiente de variação da subparcela (Tratamentos).

3 Dados transformados para $(\sqrt{x+1})$.

4Valores em negrito aceita-se H0 (há normalidade dos resíduos) pelo teste de Shapiro Wilk (p>0,05).

5Valores em negrito aceita-se H0 (há normalidade nas variâncias) pelo teste de Levene corrigido por Liliefors (p>0,05).