

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
AGRONOMIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FUNGICIDAS NO *STAY GREEN* EM HÍBRIDOS DE MILHO

EVERTON DE SOUZA MORATO
TIAGO VACARO FLORES

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017

FUNGICIDAS NO *STAY GREEN* EM HÍBRIDOS DE MILHO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**EVERTON DE SOUZA MORATO
TIAGO VACARO FLORES**

Orientador: PROF. DR(a). LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

F634f Flores., Tiago Vacaro

Fungicidas no "stay green" em híbridos de milho / Tiago Vacaro Flores.,
Everton De Souza Morato -- Dourados: UFGD, 2017.

23f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Lillian Maria Arruda Bacchi

TCC (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias,
Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Zea mays. 2. controle químico. 3. estrobilurina. 4. mancha branca. I
Everton De Souza Morato II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

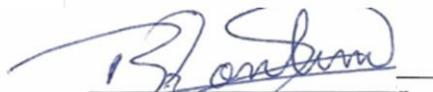
FUNGICIDAS NO *STAY GREEN* EM HÍBRIDOS DE MILHO

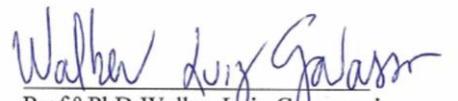
Por

Everton de Souza Morato
Tiago Vacaro Flores

Monografia apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo

Aprovada em: 22 / 08 /2017


Dr. Bruno Cezar Alvaro Pontin
FCA/UFGD


Prof.º PhD Walber Luiz Gayassoni
FCA/UFGD


Prof.ª Lilian Maria Arruda Bacchi
Orientadora – FCA/UFGD

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus;

Aos nossos pais, Severino Morato De Moura; Sueli De Souza Morato; Edemir Pereira Flores; Umbelina Vacaro Flores e irmãos, Larissa Vacaro Flores; Vladmir De Souza Morato; Wesley De Souza Morato;

A nossa orientadora, Prof. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida.

A Universidade Federal da Grande Dourados e a Faculdade de Ciências Agrárias pela oportunidade de realização desse trabalho de conclusão de curso.

Aos nossos pais: Severino Morato De Moura; Edemir Pereira Flores; Sueli De Souza Morato; Umbelina Vacaro Flores e irmãos: Larissa Vacaro Flores; Wesley De Souza Morato; Vladimir De Souza Rodrigues.

À Prof.^a Dr.^a Lilian Maria Arruda Bacchi, pela orientação, paciência e apoio.

Ao Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni em particularmente para mim Tiago Vacaro, pelo apoio, paciência e “puxões de orelha”, no tempo em que trabalhei no Laboratório e fui seu orientado.

Aos nossos professores e amigos que aceitaram participar dessa banca.

À todos os professores que contribuíram para a nossa formação.

Ao Bruno Cezar Alvaro Pontim, técnico do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia, pelo auxílio e apoio.

Ao nossos amigos, em especial ao Paulo López, pela grande dedicação e apoio em todas as fases do projeto, Matheus Dalla Cort Pereira, André Christofoleti Ventura e Weslei Diniz Dalto, Wesley Dias, Leonardo Lopes, Lucas Soto, Higor Gonzalez e Henzo Marcheto (in memoriam) pela ajuda nessa caminhada. Aos nossos colegas do Laboratorio de Microbiologia e Fitopatologia que nos ajudaram de alguma forma.

E a todos, que de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

Everton De Souza Morato ;

Tiago Vacaro Flores

SUMÁRIO

RESUMO.....	VI
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

RESUMO

Na cultura do milho (*Zea mays*), o caráter *stay green* (SG) ou senescência retardada refere-se à manutenção da coloração verde das plantas mesmo após o enchimento dos grãos. Este caráter está associado ao aumento da produtividade, à resistência à seca e acamamento e quebramento de plantas. O objetivo do trabalho foi testar a eficiência de três fungicidas utilizados no controle de doenças em plantas de milho, no caráter *stay green*, pois além do seu controle indicado para a doença, têm um de seus ingredientes ativos com possível atuação sobre essa característica. Os produtos usados foram o *Aproach Prima*®, *Elatus*® e *Orkestra*® com suas respectivas estrobilurinas: picoxistrobina, azoxistrobina e piraclostrobina, em um híbrido com a característica *stay green* (AG 9010) destacada pela empresa e o outro híbrido (BG 7432) sem referência a esta característica. O experimento foi conduzido, em campo, na Fazenda Experimental da UFGD, sob o delineamento em blocos casualizados, com fatorial 2x4 (dois híbridos x quatro tratamentos) e quatro repetições. Após o desenvolvimento das plantas, foram efetuadas duas aplicações dos produtos, de acordo com o estágio de desenvolvimento das mesmas, seguindo pelas avaliações de doença da mancha branca e a avaliação de *stay green*. Após a colheita, análises adicionais foram realizadas para massa de mil grãos, umidade e massa da parcela. Não houve diferença significativa para severidade de mancha branca, massa de mil grãos e produtividade, porém, houve uma diferença entre as duas análises de *stay green* em relação aos híbridos AG 9010 e BG 7432. Para o híbrido BG 7432, a estrobilurina picoxistrobina resultou em maior porcentagem de parcelas com plantas com característica *stay green* em relação aos outros tratamentos.

Palavras chave: *Zea mays*; controle químico; estrobilurina; mancha-branca.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é o cereal de maior volume de produção no mundo, com aproximadamente 960 milhões de toneladas. Estados Unidos, China, Brasil e Argentina são os maiores produtores, representando 70% da produção mundial. Em relação à produção mundial de milho, o Brasil com uma área cultivada de 5,5 milhões de hectares em primeira safra e 12 milhões de hectares em segunda safra, totalizando mais de 17 milhões de hectares semeados de milho no país e estimativa de produtividade de cerca de 5.564 kg ha⁻¹ para as duas safras. Essa produção se deve ao fato do Brasil ter a capacidade de produzir duas safras por ano, sendo que a cultura do milho possui a habilidade de produção durante o ano inteiro (CONAB, 2017).

Em Mato Grosso do Sul, a área de milho de primeira safra tem apresentado forte redução, essa queda está relacionada ao aumento da área plantada de soja, concentrando-se o milho em segunda safra em sistema de sucessão soja/milho. Com o avanço da tecnologia e se aplicar um manejo adequado em sua lavoura, os agricultores conseguem alcançar produtividades acima da média nacional. A tecnologia e boas práticas de manejo aliada com o clima favorável, no período da 1^o safra, a estimativa de produtividade de milho pode chegar a atingir cerca de 9.000 kg ha⁻¹ (CONAB, 2015).

A senescência retardada em vegetais, denominada *stay green*, é um caráter descrito em diversas espécies e vem sendo objeto de atenção por estar relacionado à resistência ao estresse hídrico, auxílio na resistência a pragas e doenças e redução do acamamento de plantas, entre outros. Devido a isso, este caráter é, atualmente, considerado de muita importância nos programas de melhoramento. O *stay green* é a característica da planta em permanecer verde mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estágio de maturação, isso permite que a planta produza por mais tempo fotossintatos para o enchimento das espigas e ganho de peso dos grãos, aumentando assim a produtividade do milho (COSTA et al., 2016).

As plantas cultivadas constituem a principal fonte nutricional do homem, das pragas e dos fitos patógenos. Portanto, quanto maior for a população de uma espécie vegetal e maior for sua área cultivada, maior é o risco de ocorrência de epidemias de doenças de plantas. A diversidade de espécies na população de plantas tem sido reduzida, para que, em seu lugar, seja cultivada uma única, produtora de alimentos, na maioria das vezes, exótica e em grande área. Isso contribui para romper o equilíbrio

ecológico existente, o de baixa intensidade de doenças de plantas. Quanto maior a área cultivada, maior a disponibilidade alimentar (substrato) e maior será o potencial de inóculo dos patógenos daquela cultura. (PLANTIO DIRETO, 2007)

Especialmente a partir da década de 90, observou-se o aumento da incidência e da severidade de algumas doenças fúngicas foliares, causando sensível redução qualitativa e quantitativa na produção de milho (PINTO, 2004). Tal aumento tem sido atribuído a vários fatores, como: cultivos sucessivos de milho (safra e segunda safra); monocultura; irrigação sem critérios técnicos; e sistema de plantio direto na ausência de rotação de cultura. Dentre essas doenças, está a mancha foliar, que pode ser provocada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* - porém, sua etiologia ainda está em discussão, e a ferrugem *polysora*, causada por *Puccinia polysora* (FERNANDES E OLIVEIRA, 2000).

Portanto, é de suma importância a utilização de fungicidas e, estrobilurinas que favorecem no caráter *stay green* (efeito verde), responsável pela permanência da estrutura verde da planta por um período mais prolongado de tempo, até o enchimento de grãos, que além de possibilitar maior fotossíntese, poderá auxiliar a planta de forma direta, no desenvolvimento de uma maior tolerância a presença de moléstias, principalmente necrotróficas (SILVA, 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a atuação dos diferentes produtos (estrobilurinas) no *stay green* do milho e sua influência na produtividade, em um híbrido que já possui essa característica em relação a outro híbrido que não possui a característica de *stay green*.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays*) está entre as plantas de maior eficiência comercial, originado das Américas, mas especificamente no país do México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. A história de produção do milho tem crescido anualmente, principalmente, devido às atividades de avicultura e suinocultura, onde o milho pode ser consumido diretamente ou ser utilizado na fabricação de rações e destinado ao consumo de animais (MARCHI, 2008). Antes de ser descoberta a importância alimentícia do milho, a espécie já era cultivada em jardins europeus. No Brasil, a importância do milho na alimentação humana varia de região para região, devido, em determinadas regiões o maior consumo do grão e seus derivados ser realizado por famílias de baixa renda e por ser tradicional em culinárias de algumas culturas, como dos nordestinos. E, mundialmente, para os mexicanos, por exemplo, o uso desse cereal e seus derivados na sua culinária é uma rica fonte de energia para a população (EMBRAPA, 2000). No Brasil, o milho também é importante em determinadas épocas do ano, onde é consumido em maior escala pela população, por causa de festividades regionalizadas, onde essas festas se alastraram para todo o território nacional. Por ter um apelo mais “caipira”, o consumo do milho, seja na espiga ou em pratos típicos, é grande. O milho apresenta inúmeras utilidades, na indústria de rações, na indústria de alimentos, na elaboração de produtos finais, intermediários entre outros. Geralmente, produtores com grandes propriedades e áreas de lavoura investem em tecnologia e conseqüentemente obtêm maior rendimento na produção.

Apesar de parecer ser nativo do Brasil, o milho tem como centro de origem o México e a Guatemala, sendo encontrada a mais antiga espiga de milho no vale do Tehucan na data de 7000 a.C, essa região, atualmente, é onde se localiza o México. O Teosinte ou “alimento dos deuses”, chamado pelos maias, foi originado por meio do processo de seleção artificial, feito pelo homem. O mesmo ainda é encontrado na América Central (SOUZA et al., 2013). Conforme foi passando o tempo, a domesticação do milho feita pelo homem foi evoluindo cada vez mais através da seleção visual no campo, destacando as principais características como produtividade, resistência a doenças e capacidade de adaptação, dentre outras originando as variedades hoje conhecidas (SOUZA et al., 2013).

De acordo com a classificação botânica, o milho é uma monocotiledônea, pertencente à família Poaceae, Subfamília Panicoidae, gênero *Zea* e espécie *Zea mays L.* (UNIVAG, 2012). É uma planta herbácea, monoica, portanto possuem os dois sexos na mesma planta em inflorescências diferentes, completa seu ciclo em quatro a cinco meses caracterizando uma planta anual (SOUZA et al., 2013). Sendo uma espécie alógama e originada do México, o milho apresenta uma grande variabilidade, existindo atualmente cerca de 250 raças. Com um aumento significativo na segunda metade do século XX houve uma grande evolução com desenvolvimento de variedades e híbridos (SOUZA et al., 2012).

Sem dúvida alguma, o primeiro passo na produção de uma cultura é a escolha da semente. Uma colheita realizada com sucesso, dentro do planejamento e com grande produção é o resultado de um trabalho realizado com potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura, levando a cultivar cerca de 50% da responsabilidade do rendimento final, a escolha correta da semente pode levar ao sucesso ou insucesso da lavoura (CRUZ et al., 2002). Na escolha da cultivar, o produtor deve fazer uma avaliação completa das informações geradas pela pesquisa, assistência técnica, empresas produtoras de sementes, experiências regionais e pelo comportamento de safras passadas. Visando obter sucesso em sua lavoura, o produtor deve ter em mente os aspectos: adaptação a região, produtividade e estabilidade, ciclo, tolerância a doenças, qualidade do colmo e da raiz, textura e cor do grão (EMBRAPA, 2011).

O milho apresenta grande flexibilidade, sendo bastante adaptado a sistemas de rotação, sucessão e consorciação de culturas, mas como a maioria das culturas, requer uma interação entre fatores edafoclimáticos e manejo. Inicialmente, deve-se escolher a área de plantio, verificar se o solo local é adequado para o plantio do milho. Geralmente, o solo ideal para a cultura do milho apresenta características físicas em textura média de 30-35% de argila ou argilosos bem estruturados, permeáveis e adequados à drenagem, permitindo a planta boa capacidade de retenção de água e de nutrientes (SOUZA et al., 2013). Como o sistema radicular do milho se desenvolve de forma mais rápida, o solo ideal deve ter aproximadamente 1m de profundidade para que a raiz não seja prejudicada. Solo com características químicas em reação neutra ou ligeiramente ácida e rica em nutrientes disponíveis (SILVA et al., 2010).

A exigência da planta do milho, em água, está em torno de 500-800 mm, e a planta só realiza os processos de germinação e emergência na presença da água. A falta de água vai prejudicar a disponibilidade, absorção e o transporte de nutrientes, tornando a planta suscetível ao ataque de pragas e doenças. Logo, percebe-se a importância do fornecimento de água a cultura, principalmente após a germinação já na fase reprodutiva no período do pendoamento ao espigamento, sendo a época crucial 15 dias antes e 15 dias depois do pendoamento, contribuindo para o florescimento das inflorescências masculinas e femininas (SILVA et al., 2010).

Em relação ao clima, deve considerar a radiação solar e a intensidade e frequência do veranico nas diferentes fases fenológicas da cultura. A temperatura diurna ideal está entre 21° C e 27°C, principalmente da emergência a floração. E temperatura noturnas superiores a 24°C, aumenta a respiração da planta, logo diminui a taxa de foto assimilado e ocasiona queda na produção. O clima mais favorável à cultura é aquele que apresenta verões quentes e úmidos durante o ciclo vegetativo, acompanhado de invernos secos, o que vem a facilitar a colheita e o armazenamento (SILVA et al., 2010).

A fisiologia da planta de milho é C4, então, ela responde melhor em temperaturas mais altas do que as plantas C3, ou seja, ela tem o mecanismo de crescimento mais acelerado, por isso existe a explicação de que em temperaturas mais altas, o milho tem seu ciclo reduzido. As plantas C4 tem mais resposta positiva em luminosidade mais elevada, principalmente, essa luminosidade tem grande aproveitamento nos enchimentos de grão. No Brasil, a limitação climática para a produção de milho só é encontrado em regiões da Bacia Amazônica, do Nordeste e extremo Sul (PIONEER, 2014).

A ação dos ventos pode interferir no desenvolvimento da planta por meio da disseminação de esporos de fungos e disseminação de bactérias, geada, desidratação, aumento pela demanda de água e acamamento das plantas. Mas, tem como benefício a realização da polinização, onde o vento carrega o pólen maduro e o transporta pela lavoura. A destruição causada por ventos fortes pode ser evitada com a implantação de quebra ventos, desde que seja adequado à estatura da espécie e não faça sombreamento (RITCHIE et al., 2003).

O preparo do solo para o plantio da semente de milho é para facilitar as condições de germinação, emergência e o estabelecimento das plantas. Entre os principais, destaca-se o preparo convencional, que consiste na realização de uma aração com 20 cm

de profundidade e depois duas gradagens para quebrar os torrões e nivelar o solo. Em caso de o terreno não apresentar declividade plana, o ideal é fazer o plantio em curva de nível (ALVARENGA et al., 2009). Outro método de preparo do solo comum é o plantio direto, esse sistema vem ganhando espaço no setor agrícola, pois proporciona um melhor aproveitamento da área, conserva o solo, a matéria seca deixado no solo mantém e produz mais nutriente, aumentou o número de grãos obtidos numa mesma área e em menor tempo, controla a entrada de plantas invasoras e outras inúmeras vantagens. Mas, para implantação desse sistema, o solo é preparado convencionalmente, depois da implantação de culturas que produzem grande quantidade de matéria seca e deixada no solo, no plantio direto o solo não é revolvido (CRUZ et al., 2002)

A semeadura da semente do milho deve atender às condições de solo e ambientais. Em caso de solo argiloso, a profundidade de semeadura vai de 3-5 cm e em solos arenosos a profundidade de semeadura é de 5-8 cm. Na região Norte, os meses de semeadura ideal são em setembro e outubro. E analisar as condições ambientais, pois a cultivar do milho leva em média 120-150 dias para completar seu ciclo, e o sucesso e rentabilidade da produção depende de fatores como a temperatura, chuvas e radiação solar nas diferentes fases fenológicas da cultura. Portanto, de acordo com cada região que é determinada a época de semeadura (SOUZA et al., 2013)

A semeadura pode ser realizada com uso de matracas em plantios menores e em grandes plantios, usam-se máquinas semeadoras/adubadoras, atentando-se para a velocidade de semeadura, em torno de 4 a 6 km h⁻¹. O espaçamento entre linhas depende da cultivar, no Brasil o espaçamento mais utilizado é de 80 a 90 cm (PEREIRA FILHO E CRUZ, 2002).

2. STAY GREEN

Stay green é uma denominação do inglês que pode ser traduzida para “permanecer verde”. É uma característica genética da planta de permanecer verde mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estágio de maturação e é muito influenciada pelo meio ambiente. O fato de as plantas permanecerem verdes por mais tempo pode trazer duas vantagens básicas: a primeira é ligada à translocação de carboidratos por um período maior, uma vez que as plantas têm possibilidade de realizar fotossíntese e aumentar o rendimento de espigas. A segunda vantagem é manter a planta

de pé, ou seja, evita o quebramento e/ou acamamento, pois as estruturas de caules verdes fazem com que as plantas se tornem mais resistentes (CRUZ et al., 2011).

Devido a isso, este caráter é, atualmente, considerado de muita importância nos programas de melhoramento (COSTA, et al., 2016). Permitindo assim com que a planta produza por mais tempo fotossintatos para o enchimento das espigas e ganho de massa dos grãos, aumentando assim a produtividade (COSTA, et al., 2016).

O comportamento da manifestação fenotípica em genótipos *stay green* revela um prolongamento na duração da área verde dos colmos e das folhas, determinando que a fase de senescência se estenda e inicie de cima para baixo na planta de milho; os colmos e as folhas são as últimas estruturas a secar, possibilitando que os fotoassimilados dessas estruturas estejam disponíveis para translocação durante toda a fase de enchimento dos grãos. Diferentemente do trigo sem, a presença do caráter (maturação sincronizada), em que a senescência ocorre de baixo para cima e a espiga é a última estrutura a maturar, o que pode impedir a perfeita formação dos grãos se o aporte e translocação de fotoassimilados forem insuficientes (GONG et al., 2005).

Juliatti et al. (2007) verificou que na cultura do milho o uso de piraclostrobina + epoxiconazol proporcionou incrementos na qualidade dos grãos, sendo este considerado como um dos benefícios adicionais do fungicida. Entretanto, alguns resultados de pesquisa têm demonstrado que os efeitos fisiológicos benéficos dos fungicidas do grupo das estrobilurinas na cultura do milho são extremamente variáveis, de acordo com a presença e severidade das doenças, a época de aplicação, os produtos utilizados e as condições ambientais (COSTA et al., 2012).

3. ESTROBILURINA

Fungicidas são substâncias químicas, de origem natural ou sintética que, aplicadas às plantas, protegem-nas da penetração e/ou do posterior desenvolvimento de fungos patogênicos em seus tecidos (REIS e BRESOLIN, 2007).

As estrobilurinas são um grupo de compostos químicos extraídos do fungo *Strobilurus tenacellus*, são também conhecidos como fungicidas inibidores de quinona por terem como único modo bioquímico de ação a inibição da respiração mitocondrial atuando no sítio quinona oxidase (Qo). Sua toxicidade advém da inibição da cadeia respiratória ao nível do Complexo III, impedindo a cadeia bioquímica de transferência

de elétrons no sítio da mitocôndria, interferindo assim na respiração do patógeno (GHINI e KIMATI, 2000). A estrobilurina favorece no caráter *stay green* (efeito verde), responsável pela permanência da estrutura verde da planta por um período mais prolongado de tempo, até o enchimento de grãos, além de possibilitar maior fotossíntese, poderão auxiliar a planta de forma direta, no desenvolvimento de uma maior tolerância a presença de doenças, tanto biotróficas e necrotróficas (SILVA, 1999).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, localizada nas coordenadas geográficas latitude 22° 14' S, longitude de 54° 49' W e altitude de 458 metros. O clima, de acordo com a classificação de Koppen, é Cfa (Clima Mesotérmico Úmido sem estiagem). A precipitação pluviométrica anual da região é de 1.200 a 1.400 mm, e a evapotranspiração real anual é de 1100 a 1200 mm. A temperatura média anual é de 22°C. As análises dos dados foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da UFGD.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com fatorial 2x4 (dois híbridos x quatro tratamentos) e quatro repetições, na safra agrícola de 2016/2017, sendo semeado cada tratamento numa área de 4 m de largura por 5 m de comprimento totalizando 20 m², deixando 1m de corredor entre as parcelas. O solo na área onde foi implantado o experimento é o Latossolo Vermelho Distroférico, apresentando textura argilosa e fertilidade variável, profundo, friável e com grande homogeneidade ao longo do perfil. O preparo do solo foi feito pelos funcionários da fazenda, realizando uma escarificação leve e uma gradagem. A semeadura ocorreu no dia 18/11/2016 utilizando o híbrido de milho AG9010 com a característica de *stay green* e outro híbrido de milho BG7432 sem destaque na característica *stay green* pela empresa, sobre sistema convencional de plantio, sendo que as sementes já vieram tratadas com inseticida *Cruiser*® e com fungicida *Poncho*®. Foi semeado manualmente sem o uso de semeadora, com espaçamento de 0,90 entre linhas e seis sementes por metro em cada tratamento. Foi montado um sistema de irrigação para melhorar a germinação e emergência das sementes e plântulas, e para o desenvolvimento inicial da cultura. O controle de pragas também foi feito pelos funcionários da fazenda, conforme a necessidade. Para as plantas daninhas foi efetuada inicialmente uma capina manual próximo as plantas para melhorar o desenvolvimento da cultura, e posteriormente foi efetuado outra capina mecânica, mas para facilitar os tratos culturais.

Para a realização do trabalho foram utilizados três produtos diferentes, sendo eles: *Elatus*® (Azoxistrobina + Benzovindiflupir) com a dose de 150g/ha de produto comercial (p.c), (SYNGENTA, 2017), *Orkestra*® (Piraclostrobina + Fluxapirroxade)

com a dose de 300 mL/ha de p.c (BASF, 2017) e *Aproach Prima*® (Picoxistrobina + Ciproconazol) com a dose de 400mL/ha de p.c, (DuPONT, 2017). As aplicações dos produtos foram realizadas com o auxílio de um pulverizador costal de CO₂, com barra de 2,5m, conforme o estágio de desenvolvimento da cultura. A primeira aplicação foi feita dia 12/01/2017 no estágio vegetativo da cultura V8, e a segunda aplicação ocorreu dia 14/02/2017 no pré pendoamento.

A análise de área foliar com doença foi realizada conforme o desenvolvimento da cultura. Apresentando os sintomas, foi feita uma identificação no dia 06/02/2017, após a confirmação da doença mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), foram avaliadas cinco folhas aleatoriamente das duas linhas centrais e feito o índice de severidade conforme a escala da doença (figura 1) (MALAGI et al., 2011).



Figura 1. Escala da área foliar afetada pela mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*). Fonte: MALAGI et al. (2011)

A avaliação do *stay green* foi efetuada, após as duas aplicações dos produtos e antes da colheita. A primeira análise foi feita dia 24/02/17 quando a planta aparentava estar no estágio de desenvolvimento R3 e a segunda avaliação em 07/03/17 no estágio de desenvolvimento R4. Analisavam - se as plantas da parcela como um todo, separando em três diferentes classes, sendo elas: 1) plantas totalmente verdes (figura 2), 2) plantas verdes com espigas secas (figura3), 3) plantas totalmente seca (figura 4).



Figura 2. Planta totalmente verde (classe 1 – avaliação *stay green*).



Figura 3. Planta verde com espiga seca (classe 2 – avaliação *stay green*).



Figura 4. Planta seca (classe 3 – avaliação *stay green*).

A colheita do milho foi realizada manualmente retirando as duas linhas centrais de cada tratamento desprezando as bordaduras, sendo realizada no dia 30/04/2017. Em seguida as espigas foram trilhadas, limpas, separadas em sacos de papel duplo e identificadas conforme as suas parcelas. No Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da UFGD foi aferida a massa total das parcelas e a pesagem de mil grãos. A contagem de mil grãos foi feita três vezes por parcela, manualmente com o auxílio de placas de madeira com 50 orifícios, e juntamente com o auxílio do aparelho GEHAKA AGRI G600 fez – se a leitura da temperatura e a umidade dos grãos por parcelas para posterior cálculo de produtividade.

Foi realizada a análise de variância para os dados de produtividade, massa de mil grãos e severidade da mancha branca e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise estatística, para área foliar afetada pela doença mancha branca, massa de 1000 grãos e para produtividade, não houve diferenças significativas entre os produtos utilizados nos tratamentos (Quadro 1). Para as mesmas características avaliadas entre os dois híbridos de milho, também, não houve diferença estatística (Quadro 2). Silva e Schipanski (2007) dizem que o momento adequado da aplicação de fungicida depende das doenças presentes durante o ciclo da cultura e do nível de resposta dos genótipos. Segundo Brito et al. (2007), o estágio fenológico em que se realiza a aplicação do fungicida na cultura do milho e o número de aplicações que se adota, tem se mostrado fator preponderante para o sucesso do controle químico. Neste trabalho, as aplicações foram realizadas em V8 e VT, o que resultou em um intervalo de 33 dias, maior do que o recomendado para os fungicidas (18-21 dias).

Alvez et al. (2016) confirmaram que a adição de Mancozeb aos fungicidas da classe estrobilurinas melhora a eficiência no controle de mancha branca e a produtividade. Já, Manerba (2010) afirma que o fungicida da classe estrobilurina + triazol teve maior efeito principalmente na produtividade e diminuição de área foliar atacada, devido ao efeito protetor e sistêmico do produto.

Quadro 1: Severidade de mancha branca (porcentagem de área foliar afetada), massa de 1000 grãos e produtividade de milho submetido a duas aplicações de diferentes fungicidas. Dourados, 2017.

	Mancha branca	Massa 1000 grãos	kg/ha
Testemunha	3,0* a	292,66 a	4739,10 a
<i>Aproach Prima</i>® (Picoxistrobina)	3,75 a	297,89 a	5307,38 a
<i>Elatus</i>® (Azoxistrobina)	3,79 a	297,55 a	5124,21 a
<i>Orkestra</i>® (Piraclostrobina)	4,20 a	293,04 a	5259,27 a

* médias de dados para quatro tratamentos químicos

Quadro 2: Severidade de mancha branca (porcentagem de área foliar afetada), massa de 1000 grãos e produtividade de dois híbridos de milho. Dourados, 2017.

	Mancha Branca	Massa 1000 grãos	kg/ha
AG 9010	4,04* a	297,86 a	5198,83 a
BG 7432	3,74 a	292,71 a	5016,14 a

* médias de dados para dois híbridos

Bortolini e Gheller (2012) observaram um incremento de até 7,6% na produtividade, com a aplicação de piraclostrobina, mesmo na ausência de doenças. Já, Below et al. (2009) observaram, em alguns casos, efeitos negativos na produtividade, pois, segundo os autores, os fungicidas do grupo das estrobilurinas atuam inibindo a atividade da enzima ACC sintase, enzima chave na síntese de etileno na planta, um hormônio responsável pelo desenvolvimento das espigas.

Nas avaliações, ao definir a característica *stay green* das parcelas, observou-se um comportamento diferencial entre os híbridos de milho. Para a primeira análise, observou-se que o híbrido AG 9010 possuiu maior taxa de *stay green* em relação ao híbrido BG 7432 (Figura 5). Porém, na segunda avaliação, ocorreu o contrário, o híbrido BG 7432 teve maior taxa de *stay green* comparado ao AG 9010 (Figura 6). Esse efeito se deu por causa de diferença de ciclo de ambos os híbridos, o AG apresentou um desenvolvimento inicial superior, por ele ser de ciclo super precoce em relação ao BG que possui ciclo precoce, devido a isso sua característica *stay green* na primeira avaliação foi maior, já na segunda o BG foi superior porque o AG já estava entrando em estágio de maturação.

Portanto, pela diferença de ciclo, os resultados foram avaliados de forma individual entre os híbridos. Na figura 5, os três fungicidas para o híbrido AG 9010 ficaram com 100% das parcelas com *stay green*, e tiveram uma diferença de 25% em relação a testemunha, já para o híbrido BG 7432, a taxa *stay green* girou em torno 25% para todos os tratamentos, por ainda se encontrar boa parte das plantas ainda verdes. Na figura 6, o resultado foi diferente, para o híbrido AG 9010, a taxa *stay green* foi bem mais baixa em relação a primeira análise, variando entre 25% e 50% das parcelas com a característica *stay green*, pois boa parte das parcelas estavam entrando em estágio de

maturação, já o híbrido BG 7532 apresentou uma boa taxa *stay green* com um dos tratamentos possuindo 100% das parcelas com essa característica, diferindo do outros tratamentos por 25%.

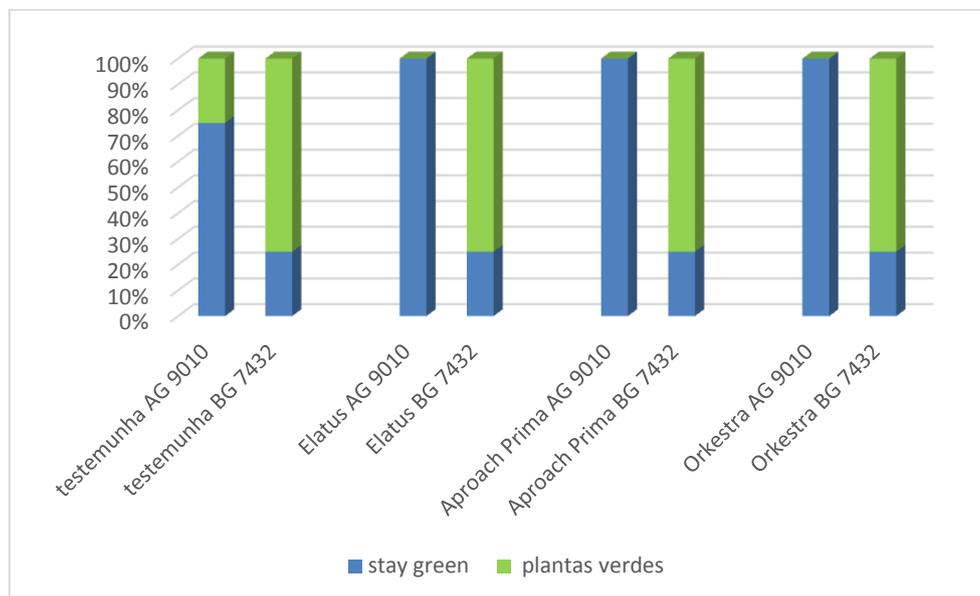


Figura 5. Porcentagem de parcelas de dois híbridos de milho, submetidos à aplicação de quatro fungicidas, que apresentavam característica de *stay green* em 24/02/17.

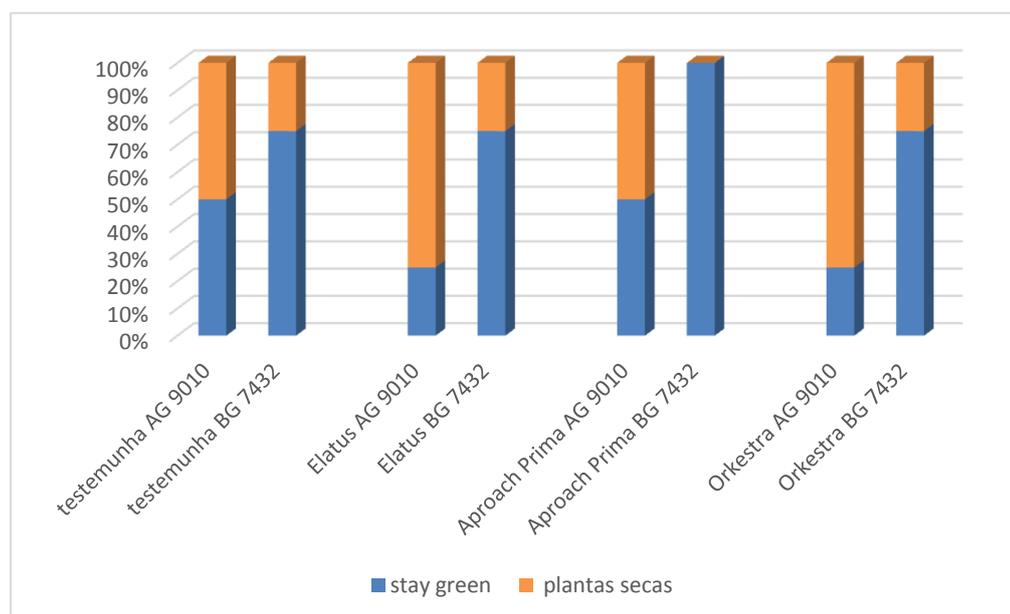


Figura 6. Porcentagem de parcelas de dois híbridos de milho, submetidos à aplicação de quatro fungicidas, que apresentavam característica de *stay green* em 07/03/17.

Segundo a AGROCERES, o AG 9010 possui uma alta característica *stay green*, em relação ao BG 7432, que não possui essa característica destacada pela sua empresa BIOGENE, mas não especifica para qual região, portanto pode se observar nesse trabalho, que para a região de Dourados, MS, essa afirmação se mostrou concreta.

Segundo Silva (1999), a característica *stay green* tem uma grande influência na produtividade e, também, é muito influenciada pelos fatores abióticos. Silva (1999) afirmou que as estrobilurinas possuem efeito no *stay green*, porém, essa característica foi muito influenciada pelos fatores abióticos, como diferença de ciclo, época de cultivo, ataque de pragas e doenças, intervalo de aplicação dos produtos, entre outros, talvez por esse motivo os híbridos não conseguiram expressar tanto suas características e os produtos também não conseguiram se diferenciar tanto.

CONCLUSÃO

Durante a condução do experimento, os fungicidas *Aproach Prima*®, *Elatus*® e *Orkestra*® não reduziram a incidência da doença mancha branca e não influenciaram na produtividade nos dois híbridos de milho AG 9010 e BG 7432.

Para o híbrido BG 7432, a estrobilurina picoxistrobina resultou em maior porcentagem de parcelas com plantas com característica *stay green* em relação aos outros tratamentos.

O AG 9010 teve maior número de tratamentos com a característica *stay green* em relação ao BG 7432 na região de Dourados, MS.

REFERÊNCIAS

AGROCERES. **Híbridos de milho.** Disponível em: <<http://www.sementesagrocere.com.br>>GUIA%20DE%20HÍBRIDOS%20-%20Sementes%20Agrocere.pdf> acesso em 15 de agosto de 2017.

AGUIAR, A. M.; RAMALHO, M. A. P.; MARQUES JÚNIOR, O. G. Controle genético do *stay green* no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*). **Revista Ceres.** Viçosa, MG, v. 47, n. 270, p. 155-167, 2000.

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; NOVOTNY, E. H. **Cultivo do Milho. Preparo convencional do solo.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Ed.). Andrei Editora. São Paulo-SP. 2009. Comunicado Técnico.

ALVES V. M.; BAUTE N. L.; CASTRO R. L. A.; LEMES E. M.; SOUZA F. S. **Fungicidas protetores no manejo da mancha branca e efeitos na produtividade de milho.** XXXI congresso nacional de Milho e Sorgo, Bento Gonçalves, RS, p. 787 – 789 2016.

BALDWIN, B. C.; CLOUGH, J. M.; GODFREY, C. R. A.; GODWIN, J. R.; WIGGINS, T. E. 1996. The discovery and mode of action of ICIA 5504. In: Lyr, H.; Russel, P. E; SISLER, H. D. (Ed.). **Modern Fungicides and Antifungal compounds.** Intercert; Andover, p. 69-77.

BASF. **Bula Orkestra®.** Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas_product/OrkestraSC>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.

BELOW F. E.; DUNCAN K. A.; URIBELARREA M.; RUYLE T. B. Occurrence and proposed cause of hollow husk in maize. **Agronomy Journal**, Illinois, v.101, p. 237-242, jan. 2009.

BORTOLINI, A. M. M.; GHELLER, J. A., Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Cascavel, PR, v. 1, p. 109-121, out. 2012.

BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; POZZA, E. A.; PEREIRA, J. L. A. R.; FARIA FILHO, E. M. Efeito da Cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras v. 32, n. 6, p. 472-479, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-TO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2015/2016: Décimo levantamento**, 2015. 107 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_09_08_59_32_boletim_graos_julho_2016.pdf>. Acesso: 28 jun. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acomp. safra bras. grãos**, v. 4 Safra 2016/17 - Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-171 agosto 2017..

CUKADAR-OLMEDO, B.; MILLER, J.F. Inheritance of the stay-green trait in sunflower. **Crop Science**, Madison, v.37, n.1, p.150-153, 1997.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; FILHO, I. A. P.; MOREIRA, J. A. A. **Milho: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. p.338. Brasília-DF. 2011.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. **Cultivo do Milho. Sistema Plantio Direto**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Ed.). Sete Lagoas, MG. Dez. 2002. Comunicado Técnico.

COSTA, E. F. N.; SANTOS, P. H. A. D.; FIGUEIREDO, U. J.; FERREIRA, R. A. D.C; SOUZA, J. C. **Avaliação do Caráter Stay-Green em Milho em Diferentes Densidades Populacionais**. Lavras-MG 2016. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BDA67A9B8-D7A6-4833-88F0-9B3FC3CC455D%7D_208_1.pdf> Acesso em 17 de agosto de 17.

COSTA, R. V. da; COTA L. V.; SILVA D. D. da; MEIRELLES W. F.; LANZA, F. E. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrobilurinas em milho. **Tropical Plant Pathology**, v. 37(4), p. 246-254, jul-ago. 2012

DUARTE, R. P.; JULIATTI. F. C.; FREITAS, P. T. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 101- 111, 2009.

DuPONT. **Bula Approach Prima®.** Disponível em: <http://www.dupont.com.br/content/dam/dupont/products-and-services/crop-protection/documents/pt_br/ApproachPrima_Bula.pdf> Acesso em 15 de agosto de 2017.

EMBRAPA. **Milho e Sorgo.** Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_1_ed/index.htm> Acesso em: 15 de agosto de 2017.

EMBRAPA. **Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** 2011. 338 p. Disponível em: <www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921542/1/500perguntasmilho.pdf> Acesso em>: 17-de agosto de 2017

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho.** Sete Lagoas. EMBRAPACNPMS, 2000. 80 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 26).

GENTINETTA, E.; CEPPI, D.; LEPORI, C.; PERICO, G.; MOTTO, M.; SALAMINI, F. A major gene for delayed senescence in maize - Pattern of photosynthates accumulation and inheritance. **Plant Breeding**, Berlin, v.97, n.3, p.193-203, 1986.

GONG, Y.H.; ZHANG, J.; GAO, J.F.; LU, J.Y.; WANG, J.R. Slow export of photoassimilate from stay-green leaves during late grain-filling stage in hybrid winter wheat (*Triticum aestivum* L.). **Journal of Agronomy and Crop Science**, Oxford, v.191, n.4, p.292-299, 2005.

GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas.** 1ª edição. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 78p

JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. M. F.; SOUZA, P. P.; POLIZEL, A. C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, p. 34-41, 2007.

MARCHI, S. L. **Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na Região Oeste do Paraná.** Dissertação. Universidade Estadual Do Oeste do Paraná, 58p. dez. 2008.

MALAGI, G.; SANTOS, I. dos; CAMOCHENA, R. C.; MOCCELLIN, R. Elaboração e validação da escala diagramática para avaliação da mancha branca do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 797-804, jul. –Set., 2011.

MANERBA F. C. **Controle químico da mancha branca do milho**. Dissertação, Lavras, Minas Gerais, p. 32, 2010.

OLIVEIRA, E. De; FERNANDES, F. T.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. De A.; FERREIRA, A. dá S. **Diagnose e controle de doenças da cultura do milho**. In: GALVÃO, C. CJ.; MIRANDA, G. V.(Org.). **Tecnologias de produção do Milho**. Viçosa, MG: UFV, 2004. Cap. 7, p. 227-268

OLIVEIRA DUARTE, J. de. Embrapa Milho e Sorgo Sistema de Produção, 1. **Importância econômica**. Embrapa, 2000

PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. cap. 55, p. 477-488.

PINTO, N. F. J. A. **Controle químico de doenças foliares em milho**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

PIONEER. O milho no Brasil, sua importância e evolução. 2014

Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao>> Acesso em 15 de agosto de 2017.

PLANTIO DIRETO. **Fungicidas: aspectos gerais**. 2007. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=777> Acesso em: 17 de agosto de 2017.

PEREIRA, J. L. A. R.; UZAN J.; REZENDE, E. S. J.; UZAN B. Z.; ALEXANDRE N. O.; BATISTA E. C. **Controle Químico da Mancha Branca na Cultura do Milho**. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, Águas de Lindóia, p. 504 – 510, 2012.

REIS E. M.; BRESOLIN A. C. **Fungicidas: aspectos gerais**. Disponível em: http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=777> Revista Plantio Direto, edição 97, janeiro/fevereiro de 2007. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS.

REZENDE W. S. ; BRITO C. H. ; AGUILERA D. F. F. ; BRANDÃO A. M. , GOMES L. S.; FERREIRA M. V. **Eficácia de Fungicidas no Controle do Complexo de Patógenos Causadores da Mancha Branca na Cultura do Milho**. XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Águas de Lindóia, p. 688 – 694, 2012.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **Como a Planta de Milho se desenvolve. Potafos** (Ed.). Set. 2003. Arquivo do Agrônomo.

SILVA, R. F.; OLIVEIRA, E. C.; JUSTINO, F. B. e; GROSSI, M. C. Influência das mudanças climáticas na cultura do milho na área da Amazônia Legal. **XVI Congresso Brasileiro De Meteorologia**. Set. Pará, 2010.

SILVA, S.A. Estimativa de herança do caráter *stay green* em genótipos de milho hexaplóides. 1999. 56 f. **Dissertação (Mestrado em Fito melhoramento)** - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SILVA, O. C. da; SCHIPANSKI, C. A. **Manual de Identificação e Manejo das Doenças do Milho**. 2 ed. Castro: Fundação ABC, 2007, 116p.

SOUZA, A.W.A.; PIRES, G.A. **Revisão de literatura: milho**. 2013. Rio Branco, Acre.

SOUZA, T. de; ALMEIDA, J. S. de; PIO, A. T.; BUSCARIOLI, A. L.; ROCHA, R. M.; POSSA, J.; TRINDADE, D. V. 2012. **Melhoramento Genético do Milho**, Disponível em:

[n<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEQjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.revista.ulbrajp.edu.br%2Fseer%2Finicia%2Fojs%2Finclude%2Fgetdoc.php%3Fid%3D1922%26article%3D816%26mode%3Dpdf&ei=gJEBUtSBJ4XU9QTXuYCADg&usq=AFQjCNGtwVouCqHhJ7VrfHvVG-JGnrRMA&bvm=bv.51156542,d.eWU](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEQjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.revista.ulbrajp.edu.br%2Fseer%2Finicia%2Fojs%2Finclude%2Fgetdoc.php%3Fid%3D1922%26article%3D816%26mode%3Dpdf&ei=gJEBUtSBJ4XU9QTXuYCADg&usq=AFQjCNGtwVouCqHhJ7VrfHvVG-JGnrRMA&bvm=bv.51156542,d.eWU)> . Acesso em 28 de Agosto de 2017.

SYNGENTA. **Bula** *Elatus*®. Disponível em: <<https://www.syngenta.com.br/product/crop-protection/fungicida/elatus>> Acesso em: 15 de agosto de 2017.

UNIVAG-AGRONOMIA. **Botânica do milho.** Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/93479433/MILHO-Botanica>>. Acesso em: 28 de agosto de 2017.

WALULU, R.S.; ROSENOW, D.T.; WESTER, D. B.; NGUYEN, H.T. **Inheritance of the stay green trait in sorghum.** Crop Science, Madison, v.34, n.4, p.970-972, 1994.