

Curso Superior de Tecnologia em Produção de Grãos

LAYS BARRETO SILVA

**OCORRÊNCIA DA CIGARRINHA-DO-MILHO E INCIDÊNCIA DO
ENFEZAMENTO NO OESTE BAIANO**

**Posse – GO
2017**

Curso Superior de Tecnologia em Produção de Grãos

Lays Barreto Silva

OCORRÊNCIA DA CIGARRINHA-DO-MILHO E INCIDÊNCIA DO ENFEZAMENTO NO OESTE BAIANO

Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Produção de Grãos, da Universidade Estadual de Goiás - UEG, Campus, Posse – GO.

Orientadora: Dr^a. Olivia Oliveira dos Santos

DEDICATORIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, ao meu pai, minha mãe, aos meus irmãos e sobrinhos, para todas aquelas pessoas que me ajudaram de forma direta e indiretamente e sempre estiveram ao meu lado, me dando força, apoio e incentivo para enfrentar todos os desafios.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a virgem Maria, por ter me dado saúde e inteligência para superar todas as dificuldades e conseguir chegar onde estou.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos, pelo amor, carinho e paciência nos momentos da minha ausência e por todo auxílio nas horas mais difíceis.

Aos meus amigos, pela amizade, motivação e carinho.

A Universidade Estadual de Goiás – Campus Posse, pela oportunidade e realização do projeto e do estágio.

A professora Olivia Oliveira dos Santos, pelos ensinamentos, paciência, auxílio e orientação e ao meu supervisor Gerri Adriane Martins da Penha por todo apoio e colaboração.

A todos os demais professores, pelos ensinamentos valiosos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

Obrigada!

"Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista"

-Aldo NovaK

RESUMO

SILVA, Lays Barreto. **OCORRÊNCIA DA CIGARRINHA-DO-MILHO E INCIDÊNCIA DO ENFEZAMENTO NO OESTE BAIANO**. Universidade Estadual de Goiás, Campus Posse, Curso Superior de Tecnologia em Produção de Grãos, Posse, Goiás, Brasil, 2017.p 32.

O milho está entre as culturas de maior eficiência comercial, tendo grande importância devido a sua facilidade de adaptabilidade, resistência a altas temperaturas, e déficit hídrico, e sua utilização para consumo humano e animal. A implantação desta cultura em sistemas de safrinha e irrigados vem aumentando vários prejuízos ao produtor. Entre os problemas fitossanitários destaca-se a cigarrinha do milho, a praga é vetor de doenças como o vírus do rayado fino e dois mollicutes o *Spiroplasma kunkelii* (enfezamento pálido) e fitoplasma (enfezamento vermelho). A incidência das doenças está ligada a densidade populacional do inseto-vetor infectado pelo patógeno e danos diretos pela sucção da seiva. Diante disso, o produtor tem se preocupado e procurado alternativas para controlar a praga. O objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência da cigarrinha-do-milho, os danos causados pela mesma na cultura, e a incidência do enfezamento, por meio da aplicação de questionário, em áreas de plantio de grãos, na região do Oeste Baiano. Neste questionário, foi identificado de forma simples o ataque da praga e a disseminação das doenças, o dano econômico, o nível de variedades de plantas resistentes e a implantação de soluções para reduzir o impacto da incidência do inseto-praga em áreas de plantio de milho. Por tanto, os resultados do questionário, mostraram alta densidade populacional das cigarrinhas nas propriedades visitadas, não foi desenvolvido ainda controle e cultivar que seja totalmente resistente a praga.

Palavras-chave: *Zea Mays*, inseto-vetor, *Mollicutes*, doenças do milho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados em percentual (%) sobre a incidência de cigarrinha-do-milho e outras informações relevantes, em cinco áreas produtoras de grãos, na região do Oeste Baiano.....	27
--	----

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Dados coletados em áreas produtoras de grãos, região do Oeste Baiano. Período de 08/05/2017 a 25/06/17.....	26
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1	REVISÃO DE LITERATURA	12
1.1	CULTURA DO MILHO	12
1.2	CIGARRINHA-DO-MILHO	13
1.2.1	ETIOLOGIA	13
1.2.2	MORFOLOGIA E BIOLOGIA	14
1.2.3	HOSPEDEIROS	15
1.2.4	ECOLOGIA E TRANSMISSÃO.....	15
1.2.5	ENFEZAMENTO PÁLIDO (<i>CORN STUNT SPIROPLASMA</i> – CSS).....	16
1.2.6	ENFEZAMENTO VERMELHO (<i>MAIZE BUSHYSTUNT PHYTOPLASMA</i> – MBS) 20	
1.2.7	VÍRUS DA RISCA (MRFV - <i>MAIZE "RAYADO FINO" VÍRUS</i>)	22
1.3	MANEJO E CONTROLE	23
2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	25
3	CONCLUSÃO	28
4	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29
5	ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família Gramineae/Poaceae, com origem no teosinto, *Zea Mays*, subespécie mexicana (*Zea mays* ssp. Mexicana) (Schradler) Iltis, é uma cultura anual e se destaca por ser de fácil implantação, substituição e muito importante economicamente, devido sua adaptabilidade e resistência, permitindo o seu desenvolvimento em várias regiões, com climas tropicais, subtropicais e temperados. É cultivada em várias partes do mundo, como Estados Unidos da América, Brasil, Alemanha, México, dentre outros países. Esta planta tem como finalidade alimentação humana e animal, devido ao alto valor nutricional dos seus grãos (BARROS e CALADO, 2014; OLIVEIRA e BEZERRA, 2013).

Com base no cronograma nacional da CONAB, na safra de 2016/17, nas regiões produtoras de grãos do Estado da Bahia, foi apresentado um levantamento de dados da área total ocupada, da cultura do milho que foi entre 646,6 (mil/ha) a 693,0 (mil/ha), e o potencial da produtividade foi de 3.307 (Kg/ha), sendo que a estimativa de produção está entre 2.118,3 a 2.311,5 mil toneladas (CONAB,2016).

O milho representa cerca de 40% de toda a safra brasileira de grãos. A intensificação do cultivo, desse cereal no sistema de “safrinha “e de sistemas irrigados quebrou a sazonalidade de plantio, o que vem aumentando a pressão de pragas e doenças específicas dessa cultura. Estima-se que o Brasil perca, anualmente, mais de um bilhão de dólares apenas na cultura do milho devido, exclusivamente, às pragas e doenças (EMBRAPA, 2004).

Entre os problemas fitossanitários que vêm aumentando sua importância nos últimos anos, destaca-se a cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott). Embora possa causar danos diretos às plantas, essa espécie é importante por transmitir, de forma persistente, dois mollicutes: o *Spiroplasma Kunkelii* – responsável pela doença conhecida como enfezamento pálido (*Corn stunt spiroplasma* – CSS), o fitoplasma – responsável pelo enfezamento vermelho (*Maize bushy stunt phytoplasma* – MBSP) e um vírus, o do rayado fino (*Maize rayado fino marafivirus* – MRFV), (EMBRAPA, 2004).

O conhecimento da *D. maidis*, praga da cultura do milho foi de suma importância, para entendimento da transmissão e a predominância dos mollicutes. O objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência da cigarrinha-do-milho, os danos causados pela mesma na cultura, e a incidência do enfezamento, por meio da aplicação de questionário, em áreas de plantio de grãos, na região do Oeste Baiano.

Neste questionário, foi identificado de forma simples o ataque da praga e a disseminação das doenças, o dano econômico, o nível de variedades de plantas resistentes e a implantação de soluções para reduzir o impacto da incidência do inseto-praga em áreas de plantio de milho.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea anual, pertencente ao reino Plantae, filo Magnoliophyta, classe Liliopsida, ordem Poales, família Poaceae, gênero *Zea*. É uma das culturas mais antigas do mundo, sendo provável que sua origem tenha sido no México, América Central ou sudoeste dos Estados Unidos. O valor econômica do milho é destacado pelas diversas formas de utilização, desde a nutrição animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, a utilização do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a este fim, ao mesmo tempo que no Brasil varia de 60% a 80%, dependendo da estimativa, variando anualmente (BARROS e CALADO, 2014; DUARTE et al. 2011; NATURDATA, 2009; OLIVEIRA e BEZERRA, 2013).

Segundo o décimo levantamento da CONAB, (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO), o estoque inicial do milho para a safra 2016/2017 foi de 7.999,0 toneladas, finalizando com 20.425,2 toneladas. O Estado do Distrito Federal apresenta a maior produtividade do país com 8.201 (kg/ha), e a Bahia se encontra em 15º lugar com produção de 3.034 (kg/ha). Em um comparativo com as duas safras 2015/2016 e 2016/2017, é possível observar um avanço da produção total do Brasil, tendo um aumento significativo de 29.495,6 toneladas, e conseqüentemente ocorrendo o crescimento da demanda de suprimentos, consumos e exportação (CONAB, 2017).

O milho, ao contrário de outras culturas, como arroz, soja, feijão e sorgo, no qual, o plantio é realizado em menor densidade de planta por unidade de área, apresenta maior rendimento de grãos em relação as perdas de produção. Portanto, a densidade, o espaçamento correto e manutenção das plantas até a colheita é fundamental

A preservação da quantidade de plantas começa antes do plantio, por meio da escolha das cultivares corretas, visando o seu vigor e germinação. A cultivar é

considerada um indicador de boa qualidade, acarretando em uma excelente plantabilidade. A incidência de doenças, plantas invasoras e pragas, juntas ou individualmente, podem afetar a produtividade do milho (CRUZ, 2008).

Os insetos-pragas, podem acometer 100% de perdas da cultura, sendo que em alguns períodos do ano, em determinadas regiões são encontradas algumas espécies de pragas que têm a capacidade de matar ou danificar sementes de forma imediata, após o plantio (CRUZ, 2008).

O vegetal também pode ser morto pelo efeito sinérgico, ou seja, pela ação cooperativa de agentes sobre o mesmo organismo, sendo a junção de ataques de inseto-pragas, plantas invasoras, doenças ou escassez de água. No entanto, como pode haver vários ataques de múltiplas espécies pragas, o conjunto das perdas pode totalizar valores significativos, a ponto de comprometer a lucratividade do agronegócio. O manejo integrado de pragas tem sido apontado como fator fundamental para diminuir perdas provocadas por insetos-praga (CRUZ, 2008).

1.2 CIGARRINHA-DO-MILHO

1.2.1 ETIOLOGIA

A cigarrinha do milho, *Dalbulus maidis* e *Peregrinus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera, Cicadellidae), tem ocorrência desde o sul dos EUA até a Argentina. A espécie *D. maidis* é descrita como vetor de dois mollicutes, causadores do enfezamento pálido (CSS – *Corn stunts piroplasma*), e do enfezamento vermelho (MBS – *Maize bushystunt phytoplasma*) e do vírus da risca (MRFV - maize "rayado fino" vírus). A espécie *Peregrinus maidis* (Ashmead, 1890) é vetor do vírus da risca (MSTPV – maizes tripé vírus), cujo patógeno ainda não foi descrito no Brasil (WAQUIL, 2000).

A espécie *D. maidis* foi documentada pela primeira vez em março de 1985, por Mendes em Minas Gerais, porém os patógenos causadores dos enfezamentos e da virose da risca, foram descritos pela primeira vez em 1971 por Costa, Kitajima e Arruda em São Paulo (WAQUIL, 2000).

1.2.2 MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Em regiões infestadas, os adultos podem ser observados alimentando-se, de preferência, no cartucho do milho. Os adultos medem cerca de 4 mm de comprimento, por menos de 1 mm de largura. Embora a coloração predominante seja palha, no abdômen observam-se manchas negras, que podem ser maiores nos indivíduos desenvolvidos em climas com temperaturas amenas. Na cabeça, destacam-se duas manchas negras com o dobro do diâmetro dos ocelos. Uma das características da família deste inseto é a presença de duas fileiras de espinhos nas tíbias posteriores. Os ovos são translúcidos, com o formato de uma banana, medem menos de 1 x 0,2 mm e são facilmente observáveis olhando-se a folha do milho contra a luz. Depois de sete a dez dias, eles se tornam leitosos e na extremidade projetam um tufo de micro filamentos, facilmente visíveis com uma lupa manual (10X). As ninfas, que passam por cinco instares, são de coloração palha, com manchas escuras no abdômen e olhos negros. Elas tendem a permanecer estáticas, alimentando-se na folha, e só se movem se forem incomodadas (WAQUIL,2004).

As fêmeas introduzem seus ovos no tecido interno foliar, por intermédio de seu ovipositor, dentro do tecido da nervura central das folhas. As fêmeas colocam cerca de 14 ovos por dia, podendo depositar 611 ovos, durante seu ciclo de vida, que pode chegar a 45 dias. De acordo com a temperatura, após o período de incubação que é de 9 a 20 dias, eclodem as ninfas, que passam por 5 instares (ecdises), até atingir a fase adulta completando 14 dias (MOREIRA e ARAGÃO, 2009; WAQUIL, 2000, 2004).

As ninfas se nutrem da face abaxial das folhas e circulam pouco, abandonando pequenas exúvias brancas (exoesqueleto) que ficam presas na folha após cada metamorfose. As ninfas e os adultos sugam a seiva dos vegetais e, nesse procedimento, que inserem saliva tóxica. Os adultos vivem 52 dias em média, mas alguns ultrapassam 4 meses (MOREIRA e ARAGÃO, 2009; WAQUIL, 2000, 2004).

A temperatura desejável para a evolução dessa espécie é 26,5°C, porém, abaixo de 20°C não há eclosão de ninfas. Os resultados do ataque são redução das plantas, encolhimento dos entrenós, declive da produção e folhas com estrias amarelada ou avermelhadas. Outro problema é a formação de fumagina, cobertura escura formada por fungos que se manifestam sobre as eliminação de açúcares

(“Honeydew”) dos insetos na superfície foliar, que reduzindo a respiração vegetal e a fotossíntese (MOREIRA e ARAGÃO, 2009; WAQUIL, 2000, 2004).

1.2.3 HOSPEDEIROS

A gama de hospedeiros de *D. maidis* está restrita ao gênero *Zea* e as espécies anuais ou perenes do Teosinto sendo apontada uma espécie monófaga. Contudo, adultos e ovos de *D. maidis* podem ser detectados em outras espécies de plântulas como, por exemplo, o sorgo. Num mesmo campo, a densidade de adultos e ovos de *D. maidis* no sorgo é, habitualmente, cerca de dez vezes menor do que no milho. Pesquisas realizados em diferentes camadas de solo revelaram que, em milho, 90% das espécies de cigarrinhas recolhidas são da espécie *D. maidis* (WAQUIL,2004).

1.2.4 ECOLOGIA E TRANSMISSÃO

A cigarrinha-do-milho é detectada, geralmente, em regiões neotropical, no lugar em que o milho é semeado desde o nível do mar até altitudes, além de 3.000 metros. O clima e o número de hospedeiros são elementos restritivos para o indício populacional dessa espécie. Questiona-se sobre o conhecimento dos inimigos naturais de *D. maidis*, mas, em geral, os predadores e parasitoides têm papel importante na dinâmica populacional (WAQUIL,2004).

Utilizado no Brasil, em 1997 nos municípios de Sete Lagoas (MG) e Piracicaba (SP) foi descrita a espécie *Anagrus breviphragma*, Soyka (Hymenoptera: Mymaridae) como parasitoide de ovos de *D. maidis*. Para a localidade do Sudeste, pesquisas realizadas ao decorrer do ano têm comprovado que a densidade média de *D. maidis* é de um adulto por planta; no entanto, entre os meses de março e abril, são considerados os meses de maior incidência da praga, ultrapassando 10 adultos por planta (WAQUIL,2004).

A cigarrinha *D. maidis* é o inseto vetor dos patógenos causadores dos enfezamentos que ocorrem na planta do milho. No Brasil, ela adquiriu os patógenos responsáveis pelas doenças se alimentando de plantios de milho infectados e, em seguida, transmitindo para plântulas saudáveis. O período oculto entre a transmissão e a obtenção do patógeno é volátil, com decorrência de 3 (três) a 4 (quatro) semanas para

os mollicutes e de 2 (duas) semanas para o vírus do rayado fino (EMBRAPA, 2017; PLUS, 2017; WAQUIL, 2000, 2004).

Regiões com temperaturas máximas entre 27°C a 30°C durante o dia e mínimas de 18°C, durante a noite oferecem condições favoráveis para a transmissão e aquisição do Spiroplasma e Phytoplasma (mollicutes) (EMBRAPA, 2017; PLUS, 2017; WAQUIL, 2000, 2004).

Em lugares em que o milho é semeado em plantios constante, estes insetos deslocam-se de terrenos doentes, com extrema facilidade, para terrenos com plantas jovens sadias e, assim transmitem as doenças. Plantas do gênero *Zea* são hospedeiras potenciais dos agentes causais dos enfezamentos, além disso, o gênero *Zea*, *Tripsaum* e *Rottloelia* são hospedeiras dos vírus do rayado fino. Este tipo de transferência de microrganismos por um inseto-vetor é denominada de “persistente e propagativa”. Portanto, a cigarrinha uma vez infectada pelos mollicutes, se tornará transmissora por todo seu ciclo. Estes insetos-praga, vetores de patógenos causam dois tipos de perdas: um pela ação de transmissão do patógeno, que provoca devastação nas plantas infectadas; o outro pela ação direta da alimentação, seja através da sucção da seiva ou consumo do tecido foliar (EMBRAPA, 2017; PLUS, 2017; WAQUIL, 2000, 2004).

Os sintomas do enfezamento se diferenciam entre dois tipos: o enfezamento pálido (*Corn stunt*), causado pelo Spiroplasma Kunkelii, e o enfezamento vermelho (*Maize bushy stunt*), causado pelo Phytoplasma (EMBRAPA, 2017; PLUS, 2017; WAQUIL, 2000, 2004).

Desta forma, o *D. maidis* pode transmitir os enfezamentos para o milho de maneira isolada ou simultânea. As duas enfermidades reduzem a absorção dos nutrientes pelos vegetais, sendo assim causam redução da produtividade, principalmente na fase de enchimento de grãos, gerando redução do tamanho de espiga e gerando perdas de peso, o que traz grandes danos econômicos (EMBRAPA, 2017; PLUS, 2017; WAQUIL, 2000, 2004).

1.2.5 ENFEZAMENTO PÁLIDO (CORN STUNT SPIROPLASMA – CSS)

O enfezamento pálido era considerado de importância secundária até o início dos anos 90. O agente causal da doença é um Spiroplasma kunkelii, que se

desenvolve no floema da planta, esse microrganismo é um procarionte móvel, espiralado e sem parede celular. Esse patógeno é popularmente conhecido como raça do Rio Grande, por ter sido detectado, pela primeira vez no Vale do Rio Grande, na divisa entre os EUA e o México, proposto pela associação de sua incidência à áreas de vales, com altas temperaturas (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

A cigarrinha *D. maidis* é o principal vetor do patógeno, quando incide nas fases iniciais do desenvolvimento das plantas, causa danos na produção. A sua incidência, contudo, é inexpressiva na época normal do cultivo do milho, sendo apenas importante nos plantios de inverno, quando pode ocasionar prejuízos sérios, fato este que deve estar ligado ao movimento da população da cigarrinha *D. maidis* (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

O enfezamento do milho foi tido por muito tempo, desde sua primeira descrição, como tendo etiologia virosa. Contudo, recentes estudos nos EUA e no Brasil demonstraram que essa anomalia está associada a microrganismos do tipo micoplasma. O traço típico que permite o fácil reconhecimento do enfezamento pálido é o aparecimento de faixas esbranquiçadas na base das folhas, próximo a inserção no colmo, largas listras descoloridas, verde limão ou amareladas na base das folhas infectadas. Seguidamente, todas as novas folhas apresentam o mesmo sintoma. Simultaneamente, as folhas mais velhas expressam coloração amarelada ou mesmo com tons vermelhos. Os primeiros sintomas aparecem entre três e quatro semanas após a inoculação (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

O enchimento dos grãos, é seriamente prejudicado, as espigas apresentam grãos frouxos, pequenos, descoloridos ou manchados, podendo expor encurtamento dos internódios, pequenas bonecas e espigas, modificação do pendão e não comparecimento da inflorescência feminina (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004)

As plantas com um padrão de tamanho desejável, tem facilidade de se infectar, as listras amareladas apresentam somente na bainha das folhas mais velhas, nas folhas da gema floral e nas palhas das espigas esverdeadas. Em poucos circunstancias, os sintomas podem ter manifestação leve ou absolutamente ausentes (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Em relação a cultivar, as plantas secam precocemente ou tombam, provavelmente devido ao enfraquecimento causado pela doença. Em geral, os primeiros sintomas foliares da doença se manifestam a partir do florescimento das plantas e todos os sintomas são nitidamente visíveis por ocasião do enchimento de grãos, sendo que até essa época as plantas podem apresentar aspecto aparentemente normal (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Sob condições de altas temperaturas (31°C ao decorrer do dia e 25°C ao longo da noite), o patógeno se desenvolve mais rapidamente nas plantas e estas expressam os sintomas foliares típicos da enfermidade. Porém, dependendo da cultivar, da condição do tempo e do estágio de desenvolvimento em que as plantas são infectadas, não ocorre a formação das faixas esbranquiçadas típicas, sendo difícil a identificação da doença no campo (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Nesse caso, há necessidade da realização de testes sorológicos em laboratório para detecção do seu agente causal e a diagnose da doença. A cigarrinha *D. maidis*, ao consumir de tecidos de milho infectados com enfezamento pálido, adquire o espiroplasma presente na seiva, ao ter contato com as plantas saudáveis, acaba por infectá-las. O espaço de latência entre a obtenção desse patógeno e sua transferência pela cigarrinha, pode variar entre 12 e 28 dias. Essa transmissão é do tipo persistente e, após o período latente, a cigarrinha continua transmitindo o patógeno durante várias semanas (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Na natureza, apenas o milho (*Zea mays*) e outras espécies do gênero *Zea*, raramente encontradas no Brasil, são hospedeiros do espiroplasma. A cigarrinha *D. maidis* tem como hospedeiros o milho, outras espécies dos gêneros *Zea*, e *Tripsacum* e *Euchlaena* que também são raras no Brasil. Assim, tanto o espiroplasma quanto a cigarrinha sobrevivem passando de um vegetal para o outro. Em plantios sucessivos de milho, as cigarrinhas migram de campos com enfezamento pálido, para outros campos com plantas jovens, disseminando a doença. Normalmente, em cultivos de milho com enfezamento pálido, observa-se também a ocorrência do enfezamento vermelho e da virose do rayado fino (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

O controle do enfezamento pálido pode ser conseguido alterando-se a época de plantio. As sementeiras realizadas após o mês de novembro, em algumas regiões, em geral compatibilizam com a presença, no campo, de populações de *D. maidis*, com elevada densidade de indivíduos e também com temperaturas favoráveis ao desenvolvimento da doença (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Portanto, o plantio no mês de setembro e outubro pode evitar a infecção das plantas, particularmente nas fases iniciais de desenvolvimento, porque nessa época normalmente as cigarrinhas encontram-se ausentes ou em pequena quantidade no campo. Já plantios nos meses de setembro e de outubro, pode minimizar seus efeitos, porém não escapa totalmente da doença, considerando-se que, possa ocorrer infecções tardias, porém não terá uma redução significativa da produção (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Em áreas em que realizam-se plantios sucessivos de milho, quando ocorre alta incidência de enfezamento pálido, períodos de dois a três meses, sem a presença de plantas de milho, são recomendáveis. Essa prática visa eliminar da área as cigarrinhas que, em média, vivem 45 dias e, também, as fontes de inoculo do patógeno (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

O uso de cultivares de milho resistentes ao enfezamento pálido, é também um método eficiente para o seu controle. Como essa doença é um problema recente, atualmente há poucas informações sobre a resistência da maioria das cultivares comerciais de milho, no País. Por outro lado, a avaliação dessas cultivares e o desenvolvimento de outras com resistência ao enfezamento pálido estão sendo realizados por Instituições de Pesquisa e por Empresas Produtoras de Sementes (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Há evidências de que a resistência a essa doença é do tipo poligênica, sendo o efeito aditivo maior que o de dominância, o que resulta na existência de cultivares com diferentes graus de resistência. Porém, é importante ressaltar a necessidade de mais estudos sobre a herança dessa resistência e sua durabilidade, para o controle da doença (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

Embora o controle químico da cigarrinha *D. maidis* já tenha sido obtido sob condições controladas de laboratório e de casa-de-vegetação, a efetividade desse

controle em campo, com redução na incidência da doença, ainda não foi demonstrada. Além disso, não há atualmente inseticidas registrados no Ministério da Agricultura para o controle dessa cigarrinha. Em condições controladas, a cigarrinha *D. maidis* mostrou-se sensível ao inseticida Carbofuran e ao Imidacloprid. (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; KITAJIMA e COSTA 1972; WAQUIL, 2004).

1.2.6 ENFEZAMENTO VERMELHO (*MAIZE BUSHYSTUNT PHYTOPLASMA – MBS*)

O enfezamento vermelho é transmitido pela cigarrinha do milho, causado por um procarionte pleomórfico, microrganismo classificado como fitoplasma, pertencente à classe dos mollicutes e sem parede celular, que se desenvolve no floema da planta. A proliferação deste bacilo nas células do floema debilita o vegetal e causa mutações fisiológicas que se expressam sintomas muito instáveis, correspondendo a cultivar e as condições do clima (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

Esse patógeno é conhecido também como “raça mesa central”, sugerindo a sua associação a incidência em áreas de maior elevação e com temperaturas amenas. O milho infectado pelo fitoplasma manifesta os primeiros sintomas, depois da segunda semana, crescem visivelmente normais e expressam indícios típicos do enfezamento vermelho, assim que os grãos estão se enchendo (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

Os sintomas típicos são as folhas mais velhas avermelhadas, em seguida, toda a planta se torna totalmente amarelada ou avermelhada, as espigas reduzidas, frequentemente em proliferação, perfilhamento das axilas foliares e crescimento de várias gemas florais, dando à planta a aparência de arbusto e o encolhimento de internódios. As plantas infectadas pelo fitoplasma tem o desenvolvimento de pequenas raízes e morrem antes do tempo (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

Todos os sintomas do enfezamento vermelho dependem da reação da cultivar. Esses sintomas são típicos de quebra da dominância apical, que pode afetar também as espigas em formação, com enchimento incompleto dos grãos, ocasionando os grãos frouxos, manchas leitosas e germinação prematura na espiga (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

O período latente entre a obtenção do fitoplasma pela cigarrinha e sua transferência para plantas saudáveis de milho é de um espaço de 24 dias, contendo variações em razão da temperatura ambiente. Temperaturas elevadas (31°C no decorrer do dia e 25°C ao longo da noite) diminuem o período latente desse patógeno (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

Perante a essas condições, os milhos infectados sob temperaturas inferiores a essas, sobrevivem por mais tempo. Assim como a cigarrinha *D. maidis*, o fitoplasma prolifera-se apenas no milho, considerando os plantios tardios e irrigados, que são fatores que contribuem muito para a eternização do inseto-vetor e do patógeno. Alguns métodos preventivos podem ser aceitos para evitar a incidência do enfezamento vermelho, como a realização de plantios com antecedência, evitando a casualidade entre a frequência das cigarrinhas no campo e temperaturas altas (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

A rotação de culturas e a extinção de plantas indesejadas no campo (tiguera), também podem cooperar para diminuir a fonte de inoculo e escapar da propagação do inseto-vetor. O critério de controle mais eficaz para essa patologia é a utilização de cultivares melhoradas geneticamente (WAQUIL, 2004; OLIVEIRA e FERNANDES, 1999).

Pouco se sabe sobre os relatos da resistência ao enfezamento vermelho e a respeito da existência de raças de fitoplasma, e possível variabilidade genética. Devido à dimensão que a doença causa, estão sendo pesquisadas alternativas para a eliminação desta enfermidade. Apesar que, existem relatos de cultivares de milho classificadas como resistentes ao enfezamento vermelho (OLIVEIRA e FERNANDES, 1999; WAQUIL, 2004).

O controle da cigarrinha com produtos químicos, supostamente, indica-se como uma possibilidade para controlar o enfezamento vermelho. Esse inseto é vulnerável a alguns inseticidas, porém nenhum está atualmente registrado no Ministério da Agricultura e Abastecimento, para esse fim. Além disso, é essencial ainda mais estudos para aperfeiçoar a efetividade do controle químico da *D. maidis*. Sendo assim, controlando o inseto-praga, elimina-se a doença (OLIVEIRA e FERNANDES, 1999; WAQUIL, 2004)

Existem dificuldades para a identificação exata do enfezamento vermelho, devido às amplas variações vistas na expressão dos sintomas da doença, em razão da

cultivar, do ambiente e também a ocorrência ao mesmo tempo com outras doenças do milho. Porém, para se ter uma diagnose correta, os estudos são realizados em laboratórios, através da identificação do fitoplasma nos tecidos da planta. Esse procedimento pode ser realizado no microscópio eletrônico ou por meio de análises de DNA e pelo experimento PCR (reação em cadeia da polimerase) (OLIVEIRA e FERNANDES, 1999; WAQUIL, 2004)

1.2.7 VIRUS DA RISCA (MRFV - MAIZE "RAYADO FINO" VÍRUS)

O vírus da risca é ocasionado por um marafivírus. A disseminação desta virose é semelhante do enfezamento pálido e vermelho, o vírus rayado fino é transmitido pela cigarrinha do milho. As espécies do gênero *Zea*, *Tripsacume* e *Rottboelia* são hospedeiras do vírus porem são raramente encontradas no nosso país. No Brasil esta doença pode reduzir cerca de 30% de toda produção de grãos (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; WAQUIL,2004).

A cigarrinha, *D. maidis*, ao se alimentar em plantas de milho infectadas, adquire o vírus e dissemina para plantas saudias. O período latente para aquisição e transmissão deste vírus pode variar de 7 a 37 dias. Após este período a cigarrinha continua transmitindo o rayado fino por algumas semanas até morrer, sendo assim denominado de período persistente (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; WAQUIL,2004).

As ninfas e adultos transmitem, porém as fêmeas são mais eficientes que os machos. A disseminação da doença acontece somente pelas cigarrinhas, pois elas migram de plantios infectados para plantios com milhos saudios, fazendo com que a doença crie resistência. Em lavouras de milho, além do rayado fino, observa-se os enfezamentos pálido e vermelho (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; WAQUIL,2004).

As mesmas medidas de controle que são utilizadas para os enfezamentos, também se enquadra para o vírus da risca. Plantios realizados no mês de novembro, coincidem com a presença elevada de cigarrinhas, porém, se recomenda a semeadura nos meses de setembro e outubro, para evitar a infecção das plantas nos estádios iniciais, porque, nesta época quase não se ver relatos da população das cigarrinhas nas lavouras de milho (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; WAQUIL,2004).

Embora, não deve-se descartar a possibilidade da infecção tardia, sendo que não afetam a produção. A eliminação de tigueras e plantas de milho de cultivares anteriores, pode contribuir para redução da incidência da virose e a utilização de cultivares de plantas de milho resistente é um método eficiente para controlar esta doença (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997; WAQUIL,2004).

1.3 MANEJO E CONTROLE

Os enfezamentos proporcionados pela cigarrinha *D. maidis*, tem causado perdas significativas em lavouras de milho, sendo classificadas, nos dias atuais como doenças de primeiro grau, sendo fator de preocupação para os produtores de milho. Porém, não se tem uma alternativa altamente eficiente para o controle das doenças e do vírus da risca, sendo assim, é essencial conhecer o ciclo das doenças e gerar alternativas praticas para controlar, minimizar e escapar dos danos causados pelo inseto-praga (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2010; SABATO; BARROS e OLIVEIRA, 2016).

O milho safrinha é o principal hospedeiro da cigarrinha, normalmente é plantado nos meses de janeiro e fevereiro, épocas que coincidem com a safra de verão, essa sobreposição de ciclos de culturas, favorece a sobrevivência e disseminação das doenças, porque adquire o patógeno e transmite para plântulas novas de milho, desta forma sempre estarão colaborando com o ciclo de vida da cigarrinha e sua continua disseminação das doenças (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2010; SABATO; BARROS e OLIVEIRA, 2016).

Vários estudos mostram que altas temperaturas é outro fator importante para a propagação dos insetos e multiplicação dos mollicutes. Há indicativos que plantios em pivô ou umidade relativa do ar alta, com temperaturas em torno de 30°C durante o dia e 18°C a noite, aumenta a transmissão do espiroplasma e fitoplasma (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2010; SABATO; BARROS e OLIVEIRA, 2016).

O manejo preventivo e adequado para o controle da cigarrinha do milho pode se dar por:

- a) evitar plantio do milho em lavouras com ocorrência dos enfezamentos, impedindo a transmissão da doença para a nova semeadura;
- b) Mudar a época de semeadura de milho na mesma região, evitando o acúmulo de cigarrinhas infectantes;

c) Modificar e rotacionar cultivares de milho, possibilitando a diminuição de danos, e evitando o número de patógenos, que pode dominar a resistência da cultivar escolhida;

d) Eliminar as plantas indesejadas (tigueras), que hospedam mollicutes e cigarrinhas, diminuir o inóculo para novos plantios;

e) O inseto é controlado por produtos neonicotinoides que são usados em tratamentos de sementes, com os inseticidas imidacloprido e thiamethoxam para reduzir a cigarrinha, sendo realizado uma ou duas pulverizações, nos períodos iniciais de crescimento das plantas, podendo reduzir a incidência das cigarrinhas de 50% a 70%, se não houver entrada contínua de cigarrinhas infectantes. Utilizar esse tratamento, em diversas lavouras, pode contribuir para reduzir a população de cigarrinhas na região. Entretanto, pulverizações excessivas podem eliminar também os insetos inimigos naturais da cigarrinha.

f) Cultivares melhoradas geneticamente e que são consideradas resistentes aos enfezamentos, devem ser utilizadas e rotacionadas para evitar a diversidade genética dos patógenos, o que poderia levar à quebra da resistência.

g) Em regiões com elevado índice de cigarrinhas e enfezamentos, deve-se suspender temporariamente a semeadura do milho para eliminação de ambos.

h) Para planejar o plantio do milho em mais de uma safra ao ano, sugere-se examinar a sincronia de cultivo na região, e a posição de ocorrência dos enfezamentos nas imediações da área. (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2010; SABATO; BARROS e OLIVEIRA, 2016)

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O trabalho foi realizado na empresa Cerrado Agrícola, localizada no município de Posse – Goiás. A Cerrado Agrícola é uma empresa sólida, fundada no ano 2014, que destaca-se na venda de fertilizantes, é constituída por profissionais qualificados e com ampla experiência no ramo agrícola. Baseia-se na visão de atendimento ao seus clientes e tem como missão, trabalhar com fornecedores que são referência em termos de qualidade, custo e competência. A empresa dispõe de um portfólio de produtos para nutrição das plantas, que oferece uma ampla variedade de opções para o desenvolvimento e manutenção das mais variadas culturas, sendo estes: o MicroEssentials, K-Mag, A TR+, Força Total, Stratum e Novaphos.

O período de estudo, ocorreu de 11 de maio a 20 de junho/2017, sob a supervisão do Tecnólogo em Agropecuária, Gerri Adriane Martins da Penha. A área de atuação, para a realização deste trabalho foi voltada para atividades externas e visitas de campo. Além da aplicação de questionário para obtenção de informações sobre a cigarrinha do milho, *D. maidis*. Nas atividades internas, foi realizado registro de informações referentes a negociações efetuadas com os produtores e suporte no cadastramento de fornecedores e clientes.

Durante o período do estudo, sendo o mesmo referente ao estágio, foram realizadas algumas atividades como: visitas de campo; suporte ao produtor; emissão de relatórios; aplicação do questionários nas fazendas visitadas; registro de informações das áreas; cadastramento de fornecedores e clientes; Emissão de NF-e; boletos; renovação de limite de crédito; elaboração de planilhas e documentos; alteração da lista de preços de acordo com o dólar; elaboração de propostas para resolução de problemas; lançamentos das NF-e dos produtos vendidos.

O foco principal deste estudo, foi a aplicação do questionário (ANEXO 1), em cinco fazendas visitadas (Tabela 1). A principal atividade agrícola dessas áreas é o cultivo e produção de grãos, sendo destino final do produto, a comercialização para empresas multinacionais.

Tabela 1. Dados coletados em áreas produtoras de grãos, região do Oeste Baiano. Período de 08/05/2017 a 25/06/17.

Data	Fazenda	Município	Coordenadas geográficas	Cultivar
08/05/2017	Brasholanda	Correntina	Latitude S: 13° 48' 03,43" Longitude O: 46° 03' 10,2"	P30F53 620Dow
07/05/2017	Botolli e Nice	Correntina	Latitude S: 13° 47' 03,43" Longitude O: 46° 05' 54,16"	Status Viptera 3
22/06/17	Integrada	Correntina	Latitude S: 13° 47' 31,8" Longitude O: 46° 02' 46,0"	P30F53
25/06/2017	Jatobá (Floryl)	Jaborandi	Latitude S: 13° 48' 12,2" Longitude O: 45° 47' 33,1"	—
14/06/2017	Tapera Grande	Correntina	Latitude S: 13° 43' 53,6" Longitude O: 45° 02' 46,0"	P30F53 MG 580 MG 652

O trabalho foi realizado no período de 08/05 a 25/06/17 com aplicação de questionário em cinco propriedades rurais, nos municípios de Jaborandi e Correntina, região do Oeste baiano. No questionário aplicado, foi identificado de forma simples, o ataque da praga e a disseminação das doenças, o dano econômico, o nível de variedades de plantas resistentes e a implantação de soluções para redução do impacto da incidência do inseto-praga em áreas de plantio de milho.

Os resultados obtidos, por meio da aplicação do questionário, mostraram uma alta densidade populacional das cigarrinhas nas propriedades visitadas, e a ocorrência do enfezamento (Figura 1). Os dados coletados permitiram concluir que nas áreas de cultivo do milho, na Oeste baiano, apresentam dificuldade no combate da cigarrinha-domilho, sendo que não foi desenvolvido nenhum controle ou cultivar resiste ao ataque da praga.

O questionário possibilitou coletar informações sobre a incidência da cigarrinha-do-milho *D. maidis*. e também a ocorrência dos enfezamentos pálido e vermelho, além de outras informações relevantes para o manejo deste inseto-praga.

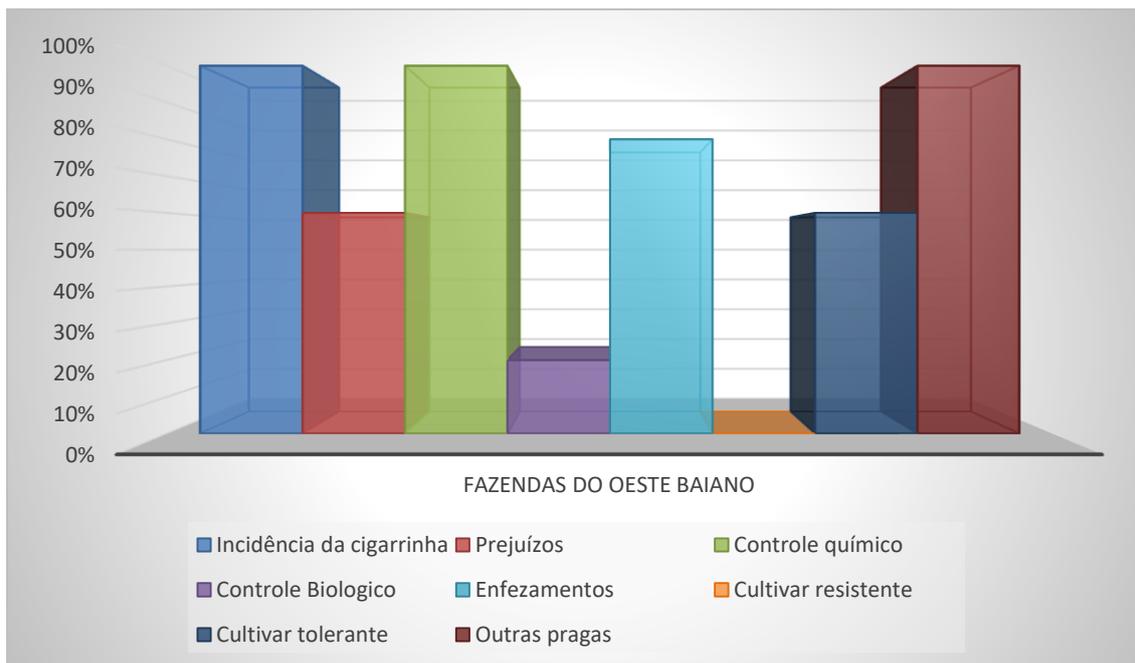


Figura 1. Resultados em percentual (%) sobre a incidência de cigarrinha-do-milho e outras informações relevantes, em cinco áreas produtoras de grãos, na região do Oeste Baiano.

3 CONCLUSÃO

Buscou-se através deste trabalho, a possibilidade de uma análise da incidência da cigarrinha do milho e da ocorrência dos enfezamentos em áreas produtoras de grãos, no Oeste baiano. A aplicação do questionário com perguntas específicas, possibilitou a coleta de informações desejadas, contribuindo para que os objetivos propostos fossem alcançados.

Além disso, as informações coletadas permitiu um maior conhecimento sobre o controle do inseto-praga, a cultivar utilizada, quantidade de área plantada, como também a identificação do ataque de outras pragas na lavoura, prejuízos, e táticas de controle prova o manejo adequado.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A cultura do milho**. 2014. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra baiana de grãos**. v.4, *Safra 2016/17*. n.10, Décimo levantamento, Julho, 2017.

CRUZ, I. Manejo de Pragas da Cultura do Milho. In: CRUZ, I. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Cap. 12. p. 303-362.

DUARTE, J. de O.; MATTOSO, M. J. GARCIA, J. C. **Importância socioeconômica**. 2005-2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html>. Acesso em: 20 ago. 2017.

EMBRAPA. **Enfezamento do milho aparece como problema nesta safra**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21567441/enfezamento-do-milho-aparece-como-problema-nesta-safra>>. Acesso em: 01 set. 2017.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 80p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 26).

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. **Doenças das plantas cultivadas**. 04. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1997. 502 p.

KITAJIMA, E. W.; COSTA A. S. Microscopia eletrônica de microrganismos do tipo micoplasma nos tecidos de milho afetado pelo enfezamento e nos órgãos da cigarrinha vetora portadora. **Bragantia**, Campinas, v. 31, n. 06, p 01-08, 1972.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cigarrinha-do-milho: vetor de molecutis e vírus**. 2004. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/cigarrinha-do-milho-vetor-de-molicutes-e-virus.pdf/17d847e1-e4f1-4000-9d4f-7b7a0c720fd0>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

MOREIRA, H. J. da C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas do Milho**. 2009. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/downloads/manual de pragas do milho.pdf](https://www.agrolink.com.br/downloads/manual_de_pragas_do_milho.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2017.

NATURDATA. **Zea mays Linnaeus**. 2009-2017. Disponível em: <<http://naturdata.com/Zea-mays-5335.htm>>. Acesso em: 21 set. 2017.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T. Milho Doenças. **Vermelho não produz**, Sete Lagoas, v. 10, n. 0, p.01-02, 1999.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C. M. **Transmitidas por insetos**. 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58713/1/Transmitidas-insetos.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

OLIVEIRA, M. N. de; BEZERRA, R. **Cultura do milho**. 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1200-1.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

PLUS, R. R. **Enfezamento pálido e vermelho do milho e a cigarrinha**. 2017. Disponível em: <<http://www.roundupreadyplus.com.br/artigos/pragas/enfezamento-palido-e-vermelho-do-milho-e-a-cigarrinha/>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SABATO, O. E; BARROS, S. A. C.; OLIVEIRA, R.I. **Cenário e Manejo de doenças disseminadas pela cigarrinha no milho**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152185/1/Cenario-manejo-1.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2017.

WAQUIL, J. M. **A doença vem da cigarra**. 2000. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/a-doenca-vem-da-cigarra>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

WAQUIL, J. M. **Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus**. 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/cigarrinha-do-milho-vetor-de-mollicutes-e-virus.pdf/17d847e1-e4f1-4000-9d4f-7b7a0c720fd0>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

5 ANEXOS

Anexo 1. Questionário aplicado aos produtores rurais.

Nome da fazenda:	
Cidade localizada:	
Telefone:	E-mail:
Proprietário:	
Responsável:	
Perguntas:	
1) Quais culturas que a fazenda planta?	
2) Quantos hectares?	
3) Fazem rotação de cultura?	
4) Tem a utilização de pivô na fazenda?	
5) Planta milho? Qual época do ano? É plantado em pivô ou sequeiro?	
6) Qual cultivar utilizada? Tolerante ou resistente?	
7) Quais pragas que mais acometem a plantação?	
8) Com qual intensidade?	
9) Qual estágio fenológico que a praga acomete?	
10) Qual medida de controle?	
11) Tem incidência da cigarrinha do milho?	
12) Tem relatos da cigarrinha nas propriedades vizinhas?	
13) Em que estágio da planta foi identificado a praga?	
14) Como identifico a praga na lavoura?	
15) Qual o manejo da praga?	
16) Teve muitos prejuízos?	
17) Qual controle químico posso utilizar para controlar a cigarrinha?	
18) Qual a utilização final do milho?	