



**PEDRO HENRIQUE BELO SIDINEY**

**SINTOMAS DO ATAQUE DE *Diabrotica speciosa* E *Dichelops* sp.  
NA PARTE AÉREA DE GENÓTIPOS DE MILHO CRIOULO**

**LAVRAS - MG  
2019**

**PEDRO HENRIQUE BELO SIDINEY**

**SINTOMAS DO ATAQUE DE *Diabrotica speciosa* E *Dichelops* sp. NA PARTE AÉREA  
DE GENÓTIPOS DE MILHO CRIOULO**

Monografia apresentada ao departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Agronomia, para obtenção do título de Agrônomo.

Prof. Dr. Geraldo Andrade Carvalho  
Orientador

M<sup>a</sup>. Andreísa Fabri Lima  
Coorientadora

**LAVRAS - MG  
2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Sidiney, Pedro Henrique Belo.

Sintomas do ataque de *Diabrotica speciosa* e *Dichelops* sp. na  
parte aérea de genótipos de milho crioulo / Pedro Henrique Belo

Sidiney. - 2019.

34 p. : il.

Orientador(a): Geraldo Andrade Carvalho.

Coorientador(a): Andreísa Fabri Lima.

Monografia (graduação) - Universidade Federal de Lavras,  
2019.

Bibliografia.

1. *Zea mays*. 2. Milho crioulo. 3. Vaquinha. I. Carvalho,  
Geraldo Andrade. II. Lima, Andreísa Fabri. III. Título.

**PEDRO HENRIQUE BELO SIDINEY**

**SINTOMAS DO ATAQUE DE *Diabrotica speciosa* E *Dichelops* sp. NA PARTE AÉREA  
DE GENÓTIPOS DE MILHO CRIOULO**

**ATTACK SYMPTOMS OF *Diabrotica speciosa* and *Dichelops* sp. IN ABOVEGROUND  
PART OF MAIZE LANDRACES**

Monografia apresentada ao departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Agronomia, para obtenção do título de Agrônomo.

APROVADA em 18 de novembro de 2019.

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Me. Luis Clepf Passos      | UFLA |
| Ma. Brenda Carolina Freire | UFLA |
| Ma. Andreísa Fabri Lima    | UFLA |

Orientador  
Prof. Dr. Geraldo Andrade Carvalho

**LAVRAS – MG  
2019**

## **AGRADECIMENTOS**

A Jesus Cristo, pela saúde e força de vontade fornecida para correr atrás de meus sonhos, por me proteger e me conduzir pelos caminhos certos em toda minha graduação e, sobretudo, auxiliar nas escolhas que a vida nos proporciona e nunca me deixar desistir dos meus sonhos, mesmo quando se parecem difíceis conquistá-los.

À minha família que sempre me apoiou em minhas decisões.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), pela oportunidade de crescimento pessoal e aquisição de conhecimento, e a todos os professores que contribuíram para minha formação, para a educação e construção de um país melhor. Em especial aos professores Geraldo Andrade Carvalho e Silvino Guimarães Moreira, pelo visível prazer em ministrar aulas e capacidade de instigar o orgulho e busca pela excelência na profissão.

À minha coorientadora, Andreísa Fabri Lima, por todo esforço e imensa ajuda para a realização do trabalho, que sem essa ajuda seria impossível de realizar.

Ao Grupo de Pesquisa em Manejo de Produção (GMAP) e funcionários do Departamento de Agricultura (DAG), por toda prática e conhecimento repassado.

A todos os funcionários e servidores da UFLA.

Aos amigos da turma 2014/2, por todo o companheirismo durante essa etapa.

## RESUMO

A cultura do milho é destaque no agronegócio brasileiro, sendo o Brasil considerado o terceiro maior produtor e segundo maior exportador mundial desse cereal. No entanto, favorecido pelas condições tropicais, o Brasil é acometido por insetos pragas que comprometem maiores produções e exportações de milho. Dentro desse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar sintomas do ataque de duas pragas da cultura do milho *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Dichelops* sp. (Heteroptera: Pentatomidae) na parte aérea de cinco genótipos de milho crioulo (Aztequinha, Amarelão, Branco Antigo, Palha Roxa e São Pedro) e um genótipo comercial convencional BM 207 (Biomatrix) visando determinar genótipos de milho com potencial característica de resistência ao ataque dessas pragas. Foram realizadas avaliações durante os estádios V4, V6, V8, V12 e início da inflorescência, nas safras 2017/2018 e 2018/2019, totalizando 5 avaliações por safra. As avaliações foram realizadas com base nos sintomas de alimentação dessas pragas nas últimas folhas expandidas. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis) seguida por teste de comparação de médias. Os sintomas de alimentação de *D. speciosa* e *Dichelops* sp. foram observados apenas nos estádios V4 e V6 em ambas as safras. Na safra 2017/2018, o genótipo de milho crioulo Branco Antigo apresentou menor incidência de sintomas de ataque da praga *Dichelops* sp. no estádio V4. Para a *D. speciosa* não houve diferença no sintoma de ataque em nenhuma das safras e estádios avaliados. Portanto, os genótipos não foram resistentes às pragas sobre as condições testadas, sendo necessário o estudo de outros genótipos.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, Milho crioulo, Vaquinha, Barriga-verde, Injúrias na planta.

## ABSTRACT

The corn crop is highlighted in Brazilian agribusiness, being Brazil considered the third largest producer and second largest exporter of this cereal in the world. However, favored by tropical conditions, Brazil is affected by pest insects that compromise higher corn production and exports. Within this context, the objective of the present study was to evaluate symptoms of attack of two pests, *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) and *Dichelops* sp. (Heteroptera: Pentatomidae) in the aerial part of five genotypes of maize landraces (Aztequinha, Amarelão, Branco Antigo, Palha Roxa and São Pedro) and a conventional commercial genotype BM 207 (Biomatrix) aiming to determine maize genotypes with potential resistance to attack of these pests. The evaluations were carried out in the phenological stage of plants V4, V6, V8, V12 and beginning of inflorescence, in the 2017/2018 and 2018/2019 seasons, totaling 5 evaluations per crop. The evaluations were based on the feeding symptoms of these pests in the last expanded leaves. The experiment was conducted in a randomized block design with four replications. The data obtained were submitted to non-parametric analysis of variance (Kruskal-Wallis) followed by means comparison test. The feeding symptoms of *D. speciosa* and *Dichelops* sp. were observed only at stages V4 and V6 in both seasons. In the 2017/2018 crop, the maize landraces White Old Creole presented lower incidence of attack symptoms of the pest *Dichelops* sp. at stage V4. For *D. speciosa* there was no difference in injury symptoms in any of the harvests and stages evaluated. Therefore, the genotypes were not resistant to pests under the tested conditions, being necessary the study of other genotypes.

**Keywords:** *Zea mays*, Maize landraces, Corn rootworm, Green-belly stink bug, Plant injuries.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 7  |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | 9  |
| <b>2.1 A Cultura do milho</b> .....   | 9  |
| <b>2.1.2 Cenário econômico mundial e brasileiro da cultura do milho</b> ..... | 10 |
| <b>2.2 As pragas no milho</b> .....   | 11 |
| <b>2.2.1 Aspectos bioecológicos de percevejos <i>Dichelops</i> sp.</b> .....  | 12 |
| <b>2.2.2 Aspectos bioecológicos de <i>D. speciosa</i></b> .....               | 13 |
| <b>2.3 Características do milho crioulo</b> .....                             | 15 |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 17 |
| <b>3.1 Genótipos de milho</b> .....   | 17 |
| <b>3.2 Delineamento da área experimental</b> .....                            | 17 |
| <b>3.3 Avaliações</b> .....   | 18 |
| <b>3.4 Análises estatísticas</b> .....  | 19 |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | 20 |
| <b>4.1 Injúrias de <i>Dichelops</i> sp.</b> .....                             | 20 |
| <b>4.2 Injúrias <i>D. speciosa</i></b> .....                                  | 25 |
| <b>5 CONCLUSÃO</b> .....  | 29 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 30 |

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a semeadura do milho até a colheita, a cultura está sujeita a vários fatores que podem afetar a sua produtividade. Segundo Da Silva et al. (2017), fatores genéticos e climáticos, condições de solo e técnicas de manejo são responsáveis pela produtividade final da cultura. Além disso, é imprescindível o manejo correto das pragas e doenças para obter a rentabilidade máxima no cultivo do milho (FILHO et al., 2016).

As pragas da cultura do milho podem atacar raízes, colmos, folhas e espigas, causando grandes danos econômicos, sendo assim importante estabelecer medidas adequadas de controle (MOREIRA; ARAGÃO, 2009a). Dentre as pragas, a vaquinha, também chamada de larva-alfinete *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) apresenta ampla distribuição pelo Brasil, grande capacidade de dispersão dos adultos e suas larvas têm preferência por atacar raízes de poáceas, reduzindo expressivamente o estande de plantas (SANTOS, 2019). Os adultos se alimentam das folhas, reduzindo a área foliar e possuem capacidade de gerar desfolha dependendo do estágio de ataque na planta (CRUZ, 2007).

Além disso, com a sucessão das culturas soja-milho, o percevejo barriga-verde (*Dichelops* sp.) que era considerada praga apenas na cultura da soja, vem atacando também a cultura do milho (MOREIRA; ARAGÃO, 2009b), evidenciando a necessidade de controle integrado por meio de controle químico, biológico, resistência genética natural e transgenia (VIANA, 2010).

Os danos do percevejo barriga-verde no milho são gerados após a introdução dos estiletes geralmente na bainha das folhas, desencadeando após a abertura das folhas vários furos circundados por um halo amarelo, gerado pela injeção de toxina e distribuição simétrica pelo limbo foliar (AGROLINK, 2019).

Genótipos de milho crioulo constituem uma importante alternativa como estratégia de controle de pragas, uma vez que possuem ampla variabilidade genética. Entretanto, muitas vezes são pouco explorados em programas de melhoramento de plantas para obtenção de plantas comerciais resistentes a insetos e doenças (MOLIN et al., 2013; SMITH; CLEMENT, 2005).

Na agricultura é utilizado cultivares com características genéticas uniformes e de alto rendimento em grandes extensões de terra, tornando propícia a ocorrência de pragas cada vez mais resistentes. Para o desenvolvimento de culturas resistentes a pragas a utilização de variedades tradicionais é uma ferramenta valiosa e indispensável por entomologistas e melhoristas de plantas, devido às adaptações únicas em relação às pragas nativas, e a

diversidade genética encontrada, principalmente nas populações de milho crioulo (SMITH; CLEMENT, 2005).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os sintomas de alimentação do percevejo barriga-verde (*Dichelops* sp.) e a vaquinha (*D. speciosa*) na parte aérea de diferentes genótipos de milho crioulo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A Cultura do milho

A cultura do milho (*Zea mays* L.) possui como centro de origem o México, sendo seu ancestral selvagem chamado de teosinto (*Zea mays* ssp. mexicana), gramínea que após processos de domesticação, deu origem à atual planta de milho (BARROS; CALADO, 2014).

O milho pertence à família Poaceae e está entre os cereais mais cultivados e importantes, uma vez que possui uma ampla distribuição geográfica (BARROS; CALADO, 2014). Além disso, sua importância é devido a sua constituição nutricional, pois possui aproximadamente de 6 a 10% de proteínas e alto teor de carboidratos, além de apresentar em sua constituição a maior parte dos aminoácidos essenciais, exceto lisina e triptofano (OLIVEIRA et al., 2004).

No Brasil, a maior parte deste cereal é utilizada para a nutrição animal, principalmente na avicultura, suinocultura e bovinocultura (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO - ABMILHO, 2018). Sendo demandado, em menor quantidade, no consumo industrial em que os grãos secos originam diversos produtos para indústria alimentícia, como farinhas de milho utilizada na fabricação de pães, fubá utilizado para panificação, massas, farelos, óleo refinado e cereais matinais. É também utilizado para consumo humano na forma de milho verde, matéria-prima para transformação em diversos produtos como pamonha, curau, bolo de milho ou milho doce utilizado como minimilho ou no consumo em conservas (PAES, 2006).

Em condições tropicais, devido à menor variação da temperatura e comprimento do dia, a distribuição de chuvas e umidade do solo determina a melhor época de semeadura, concentrando o plantio nos estados do Sudeste e Centro-Oeste durante os meses de outubro e novembro para o milho safra normal, e no Sul do Brasil a semeadura sendo feita no período de agosto a setembro. Por outro lado o ‘milho safrinha’, chamado de milho de segunda safra, devido às elevadas produtividades alcançadas, tem sua semeadura entre os meses de janeiro a abril variando conforme a região e o ciclo das cultivares, envolvendo basicamente os estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais e com o seu cultivo geralmente sendo feito após o plantio da soja precoce (CRUZ et al., 2010).

A cultura possui cultivares classificadas em precoces, semiprecoces, superprecoces, normais ou tardias, porém essa classificação muitas vezes é incerta. Diante disso, o MAPA divide em três grupos de características homogêneas: GRUPO I (n menor que 110 dias); Grupo II (n maior ou igual a 110 dias e menor ou igual a 145 dias) e Grupo III (n maior que

145 dias); em que n significa o número de dias entre o período da emergência e o da maturação fisiológica (GALVÃO et al., 2015). Segundo Fornasieri-Filho (2007), em condições brasileiras a cultura do milho apresenta ciclo que varia de 110 dias a 180 dias, compreendendo o período entre a emergência e o florescimento.

### **2.1.2 Cenário econômico mundial e brasileiro da cultura do milho**

No levantamento da safra mundial 2018/2019 de milho a produção estimada foi de 1,1 bilhões de toneladas, sendo o Brasil o terceiro maior produtor desse cereal, contribuindo com aproximadamente 101 milhões de toneladas, atrás apenas de EUA e China. Em termos de exportação, o Brasil é o segundo maior exportador mundial, atrás apenas de EUA (DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS - USDA, 2019).

O milho de primeira safra no Brasil foi cultivado em 4,9 milhões de hectares de área plantada, com produtividade de 5.349 kg/ha e produção total de 26,2 milhões de toneladas, com pequena redução de 3,5% na área de plantio e de 2,1% na produção em comparação com a safra 17/18. Ao passo que o milho segunda safra continua crescendo, com área plantada de 12,4 milhões de hectares, com produtividade de 5.880 kg/ha e produção total de 73,1 milhões de toneladas, refletindo um aumento de 35,6% na produção; 7,8% na área plantada e 25,8% na produtividade em relação à safra 17/18, retratando a segunda maior safra brasileira da cultura do milho (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2019).

O aumento de produção da segunda safra de milho pode estar relacionado com o avanço do nível tecnológico e maior investimento por parte dos produtores, técnicos, pesquisadores e da indústria de insumos que vêm ocorrendo nos últimos anos (CRUZ et al., 2010), e também pela adoção de práticas agrônômicas cada vez mais eficientes (PIONEER, 2014).

Segundo Artuzo et al. (2018), como resultado para o aumento de produtividade do milho, também ocorreu um acréscimo nos custos de produção, devido à melhoria de tecnologias como sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas, máquinas e implementos.

Dentre as boas práticas que influenciam na produtividade final, pode-se destacar a implantação de um programa de controle de plantas daninhas objetivando otimizar o controle das mesmas na época e do modo certo; a adubação equilibrada da cultura, visando fornecer os nutrientes essenciais à cultura e garantir uma planta bem nutrida; o controle das doenças foliares, garantindo uma planta sadia, e o monitoramento e controle de pragas, buscando o seu controle no momento ideal, possibilitando produtividade máxima da cultura e consequente lucro (PIONEER, 2017).

## 2.2 As pragas no milho

A planta de milho é atacada por diferentes espécies de insetos durante o seu desenvolvimento, sejam pragas-chaves ou secundárias em função da frequência de ocorrência e capacidade de causar danos econômicos. Dentre as pragas que ocorrem na cultura, pode-se separar em grupos por localização em que o dano é causado na cultura, sendo estes divididos em: pragas subterrâneas ou pragas de solo; pragas iniciais que ocorrem após a germinação e pragas da parte aérea, aquelas que atacam colmo, folhas e espiga (VALICENTE, 2015).

Dentro do grupo das pragas iniciais que ocorrem após a germinação e/ou vivem na superfície do solo destacam-se o percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775) e *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) e no grupo das pragas subterrâneas ou pragas de solo e raízes a vaquinha-verde ou patriota, *D. speciosa*.

Nas duas safras, a cultura do milho é acometida por insetos pragas com alto potencial de dano, como: a lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae), a lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), a cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* (DeLong; Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae), a larva-alfinete (*D. speciosa*), e o percevejo- barriga-verde (*Dichelops* sp.) (BATISTTI, 2017).

Para o controle ideal das pragas é recomendável uma junção de medidas após o monitoramento constante e verificação da área. Tratamentos de sementes, inseticidas químicos seletivos aos inimigos naturais, utilização de controle biológico, utilização de transgênicos denominados milhos Bt (*Bacillus thuringiensis*), dessecação pré-plantio são algumas das medidas que podem ser tomadas para o controle das principais pragas do milho (VALICENTE, 2015).

Para o controle de pragas como a lagarta-do-cartucho do milho, *S. frugiperda*, que tem ocorrência generalizada e em todos os estádios da cultura do milho é utilizada a tecnologia Bt, na qual ocorre a introdução de genes da bactéria de solo *B. thuringiensis* em células de plantas (BATISTTI, 2017). Ao se alimentar dessas plantas, as lagartas ingerem as proteínas que liberam toxinas em seu intestino médio, causando ruptura das membranas de células e levando o inseto à morte. No entanto, esse tipo de milho, apesar de ser utilizado em todo o Brasil, não apresenta efetividade sobre insetos da ordem Hemiptera, como os percevejos (DUARTE et al., 2015).

Ultimamente vários eventos transgênicos são lançados para pragas, principalmente da ordem dos lepidópteros, mas é carente essa tecnologia para pragas da ordem Hemiptera como *Dichelops* sp. e de coleóperos como *D. speciosa* (MADALUZ; POLICENA, 2018).

Devido a complexidade para o manejo do percevejo barriga-verde (*Dichelops* sp.) que é uma praga que sobrevive na palhada de soja, tem capacidade de permanecer na área até o plantio do milho segunda safra e possui alta capacidade migratória (GRIGOLLI, 2017), essa praga tem se destacado na cultura do milho juntamente com os adultos de *D. speciosa*, que possuem hábito polífago e ampla distribuição geográfica no continente sul americano (NAVA et al., 2016).

No Brasil, o milho segunda safra é plantado nos meses de janeiro, fevereiro ou março. O país é considerado propício ao aparecimento de pragas, sendo que a incidência de pragas vem se elevando a cada ano devido às condições tropicais encontradas aqui que atraem os insetos pragas, além da possibilidade do efeito da ponte verde na entrada de soja, feijão ou trigo após o plantio de milho, possibilitando a oferta constante de alimento (VALICENTE, 2015).

Segundo Dazalen et al. (2017), com a ineficiência no controle de plantas daninhas, e o invento da soja resistente ao glifosato, a população de insetos pragas como os percevejos *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae), *Nezara viridula* (Linnaeus 1758) (Hemiptera: Pentatomidae), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) e *Dichelops* sp., e as lagartas *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), *S. frugiperda*, *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae), *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae) utilizam-se das plantas daninhas e de plantas remanescentes que, por ventura, ficam em campo durante a semeadura do milho segunda safra como ‘pontes verdes’, encontrando abrigo e alimento para sobrevivência e perpetuação dessas pragas.

### **2.2.1 Aspectos bioecológicos de percevejos *Dichelops* sp.**

A espécie de percevejo *D. melacanthus* é mais comum entre a região Norte do Paraná ao Centro Oeste brasileiro; enquanto a espécie *D. furcatus* ocorre mais no sul do Brasil (SOSA-GÒMEZ et al., 2014). Ambas as espécies possuem cerca de 1 cm de comprimento, coloração marrom na região dorsal e abdômen verde, com a diferenciação de que *D. furcatus* possui um par de espinhos que são da mesma coloração da cabeça e do pronoto, enquanto que em *D. melacanthus* o par de espinhos e suas pontas são mais escuras do que sua cabeça e pronoto (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

O ciclo de vida do ovo até o adulto tem duração de aproximadamente 45 dias; os insetos possuem postura de coloração verde-clara e os ovos são colocados sobre folhas ou vagens em massas contendo em média 14 ovos (SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

No ciclo biológico do percevejo *Dichelops* sp., a fase de ovo tem duração de aproximadamente 4 dias e coloração verde-clara. Já a fase de ninfa possui 5 ínstaes e tem duração de cerca de 22 dias, enquanto que o adulto apresenta longevidade de 31 a 43 dias (MOREIRA; ARAGÃO, 2009a).

A coloração das ninfas é castanha e com pontuações escuras espalhadas sobre o corpo; os adultos medem de 9 a 11 mm e sua coloração varia entre castanha-amarelada à acinzentada, sendo característico da espécie e mais utilizada como forma de identificação em relação aos outros percevejos (SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

Os danos causados por estes percevejos em milho, danificando plantas jovens e causando lesões puntiformes e amarelecimentos na folha foram observados por pesquisadores (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). Particularmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta de milho (V1 a V3), quando a planta tem de uma a três folhas completamente desenvolvidas, o ataque desses percevejos gera danos significativos que limitam o potencial produtivo da cultura (DUARTE et al., 2015). Essas espécies também causam danos semelhantes, mas em menor intensidade na cultura do trigo. Na cultura da soja, segundo Ferreira et al. (2009) o monitoramento deve ser realizado nos períodos críticos de ataque, isto é, nos estádios R3 ao R6 da cultura, já que os percevejos podem interferir negativamente na qualidade fisiológica da semente de soja, formando grãos manchados ou chochos.

O controle da praga tem sido realizado quando se encontra a quantidade de 1 percevejo/metro, tratamento de sementes com neonicotinoide e pulverizações nos períodos mais frescos dos dias são os principais métodos de controle (PELLISSARI et al., 2015). Atualmente existem 27 inseticidas registrados dos grupos químicos: piretroides, neonicotinoides e organofosforados para a cultura do milho no controle dessa praga (AGROFIT, 2019).

### **2.2.2 Aspectos bioecológicos de *D. speciosa***

Os ovos variam de coloração branca a amarelo pálido e medem cerca de 0,5 mm de diâmetro, sendo colocados em média 400 ovos/fêmea, divididos em massas de 30 ovos por postura (ARAÚJO, 2017). A oviposição é realizada em áreas com solos mais escuros ricos em matéria orgânica e com umidade devido ao maior tempo de sobrevivência das larvas, já que

estas são consideradas rizófagas, isto é se alimentam de raízes das plantas (MILANEZ; PARRA, 2000).

As larvas de *D. speciosa* são de hábito subterrâneo, e conhecidas como larva-alfinete, danificam as raízes da planta de milho e reduzem a absorção de nutrientes e de água (MOREIRA; ARAGÃO, 2009a). O sintoma referente ao seu ataque é conhecido como pescoço de ganso ou milho ajoelhado deixando a planta recurvada, com possibilidade de acamamento (DA ROSA, 2011). Uma quantidade maior do que 3,5 larvas por planta é suficiente para causar danos econômicos ao sistema radicular (GALVÃO et al., 2015).

Esse coleóptero tem como faixa de temperatura ótima entre 18 e 32°C. As larvas tem comprimento máximo de 12 mm e possuem coloração esbranquiçada a amarela-pálida, com a cabeça e placa anal mais escura (NAVA et al., 2016). O período de larva é de 17 a 18 dias a uma temperatura de 25°C e Umidade Relativa (UR) de 60%, após o período larval, são construídas câmaras pupais que servem de abrigo, que perduram aproximadamente 5 dias na pré-pupa e 7 dias na pupa (MILANEZ, 1995). Segundo Sosa-Gómez et al. (2014), a pupa mede 6 mm de comprimento e possui formato oval e coloração branca.

Além da cultura do milho, significativas perdas de produtividade são relatadas na cultura da batateira, sendo considerada a principal praga subterrânea, devido aos danos causados nos tubérculos (SALLES, 2000). A praga também provoca danos em outras culturas, e os adultos danificam as folhas e geram pontuações de diferentes tamanhos nas folhas de hortaliças (cucurbitáceas, crucíferas), girassol, soja, feijoeiro e milho (VIANA, 2010).

O adulto da *D. speciosa* possui a cabeça avermelhada; mede entre 5 a 6 mm e possui coloração característica verde e com três manchas amarelas em cada asa anterior, originando o nome de vaquinha-verde ou patriota devido a sua coloração (SOSA-GÓMEZ et al., 2014). O ciclo de vida total dessa praga tem duração menor que dois meses, variando de 41,8 a 55,5 dias para os machos e 51,6 a 58,5 dias para as fêmeas (MILANEZ, 1995). Cortes em brotações, botões florais e flores ocorrem na fase adulta, visto que o inseto tem hábito polígrafo e está disseminado em inúmeras regiões do país (GALVÃO et al., 2015).

Atualmente, o tratamento de sementes é uma alternativa para seu controle, mas não se tem boa proteção da planta após 25 dias da germinação. Também existem no mercado algumas variedades de milho transgênico que expressam a proteína Cry3Bb proveniente de *B. thuringiensis* (Bt) e é considerada específica para coleópteros (GALVÃO et al., 2015). Além disso, existem 20 inseticidas registrados para *D. speciosa* na cultura do milho pertencentes aos grupos químico dos organofosforados, pirazois e piretroides (AGROFIT, 2019).

Com o crescente aumento da população de *D. speciosa*, Medina et al. (2013) relataram a importância de se buscar conhecimentos a respeito da bioecologia do inseto e dos danos causados, de modo a facilitar o seu controle em campo.

De acordo com Viana (2010), para o manejo desse inseto praga, a transgenia possui enorme potencial e plantas com resistência natural podem suportar melhor o ataque, pois tendem a apresentar o sistema radicular mais desenvolvido. Diante desse fato, é importante a busca por genes de plantas atualmente não cultivadas, mas que podem possuir genes úteis para novos híbridos de milho.

### **2.3 Características do milho crioulo**

A variedade de milho crioulo, também denominada de variedade local ou tradicional, é cultivada por agricultores familiares, comunidades e povos indígenas. A cada safra essas variedades são submetidas à seleção para caracteres que sejam de interesse, permitindo bom desempenho nas condições ambientais que são cultivadas (TEIXEIRA et al., 2005). Estas variedades não sofreram nenhum tipo de modificação, seja pela biotecnologia ou por processos de melhoramento genético (MOURÃO, 2004).

As plantas crioulas, na maioria dos casos, apresentam baixo rendimento ou alta suscetibilidade a doenças. Muitos desses problemas podem ser eliminados com a adaptação e uso de resgate de embriões ou técnicas referentes à cultura de tecidos de plantas. No entanto, geralmente o processo é lento para a incorporação de resistência de espécies crioulas em plantas que já são comercializadas (SMITH; CLEMENT, 2005).

O processo para incorporar resistência a genes de interesse em plantas de milho é árduo e demanda anos (NASS; PATEMIANI, 2000). Por outro lado, sabe-se que apesar das populações crioulas serem menos produtivas que as cultivares comerciais, são de extrema importância na utilização em programas de melhoramento genético e na busca por genes resistentes aos fatores bióticos e abióticos, devido a presença de grande variabilidade genética e alto poder de adaptação, possuindo utilidade para a busca de genes resistentes a insetos (ARAÚJO; NASS, 2002).

Nogueira (2015) e Costa et al. (2018) realizaram trabalhos com *S. frugiperda* e *Diabrotica* sp., evidenciando que algumas variedades de milho crioulo apresentam resistência a essas pragas, incluindo efeitos de antibiose, não preferência por alimentação e oviposição.

Segundo Carpentiere-Pipolo et al. (2010), a utilização de cultivares crioulas pode possuir vantagens em relação às cultivares comerciais em função da maior resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos. De acordo com Ceccarelli (1994), as variedades

crioulas têm grande importância, além de servir para manter a diversidade genética das espécies, são utilizadas como fonte para o melhoramento. Diante desse contexto, se faz necessário preservar genótipos crioulos visando obter por meio de transgenia genótipos tolerantes ao ataque de *D. speciosa* (VIANA, 2010).

Hake e Ibarra (2015) relataram que através da rica herança de diversidade genética do milho, novos alelos podem ser incorporados ao germoplasma moderno via transgenia, reforçando que no milho crioulo ou até mesmo seu ancestral teosinto é possível identificar diversidade genética potencialmente útil e de grande contribuição para o futuro.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Federal de Lavras (Fazenda Muquém), em Lavras, MG, a uma altitude de 918m e localizada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude sul de 21° 14' e longitude oeste de 45°00'.

O experimento foi constituído por duas safras em anos subsequentes, safra 2017/2018 e safra 2018/2019. A semeadura da primeira safra foi no dia 21/12/2017 e da segunda safra no dia 15/11/2018.

#### 3.1 Genótipos de milho

Os genótipos de milho crioulo utilizados foram fornecidos pela Organização não Governamental AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, do município de Palmeira, PR. (Tabela 1). Foi utilizada a variedade comercial de milho BM 207 (Biomatrix) como padrão.

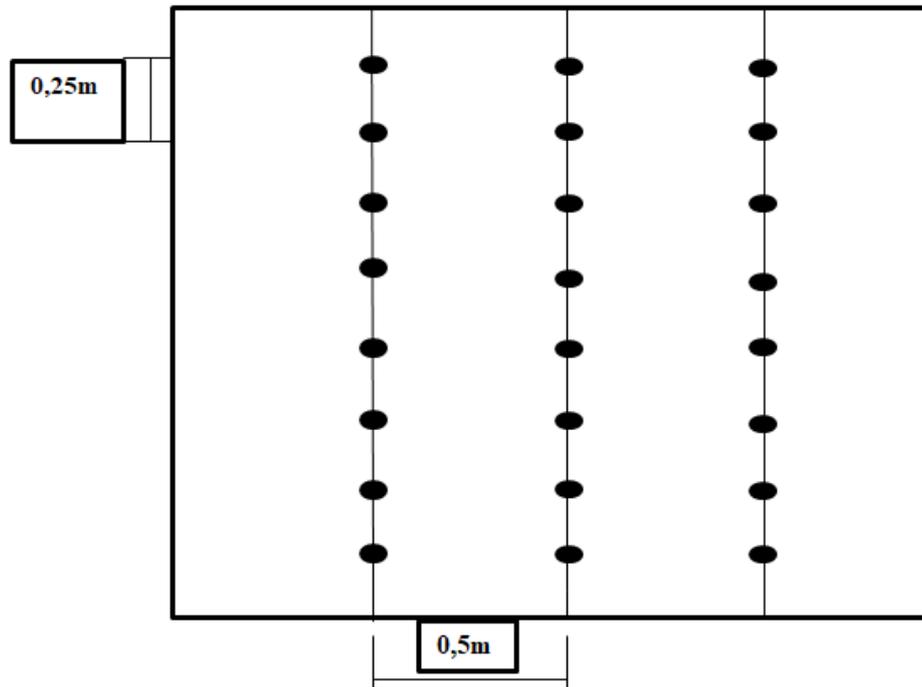
Tabela 1 - Relação dos genótipos de milho crioulo e origem dos materiais utilizados nos experimentos.

| <b>Genótipo</b> | <b>Origem (municípios do Paraná)</b> |
|-----------------|--------------------------------------|
| Aztequinha      | Fernando Pinheiro                    |
| Amarelão        | São João do Triunfo                  |
| Branco Antigo   | Palmeira                             |
| Palha Roxa      | São João do Triunfo                  |
| São Pedro       | Fernando Pinheiro                    |

#### 3.2 Delineamento da área experimental

O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de três linhas de 12 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, com 6 sementes/linha/parcela na primeira safra e 8 sementes/linha/parcela durante a segunda safra, totalizando 18 e 24 plantas por parcela.

Figura 1 - Croqui da parcela experimental na safra 2018/2019.



Para o controle de plantas invasoras, 30 dias após o plantio, foi realizada a aplicação do herbicida atrazina (Atrazina Nortox 500 SC). Adubação de cobertura com ureia foi realizada 40 dias após a semeadura, quando as plantas estavam no estágio V6-V7.

### 3.3 Avaliações

As avaliações foram realizadas durante os estádios V4, V6, V8, V12 e 15 dias após o início da inflorescência, totalizando 5 avaliações por safra (Tabela 2). Em cada avaliação foi contabilizada a porcentagem de plantas com sintomas de alimentação de *D. speciosa* e *Dichelops* sp. nas últimas folhas expandidas, ou seja, em folhas mais jovens que não haviam sido avaliadas anteriormente.

Tabela 2- Datas de plantio e avaliações durante as safras 2017/2018 e 2018/2019. Fazenda Muquém (Lavras, MG).

| Avaliação      | Estádio        | Datas             |                   |
|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
|                |                | safr<br>2017/2018 | safr<br>2018/2019 |
| Plantio        |                | 21/12/2017        | 15/11/2018        |
| 1 <sup>a</sup> | V4             | 05/01/2018        | 11/12/2018        |
| 2 <sup>a</sup> | V6             | 19/01/2018        | 26/12/2018        |
| 3 <sup>a</sup> | V8             | 06/02/2018        | 11/01/2019        |
| 4 <sup>a</sup> | V12            | 20/02/2018        | 23/01/2019        |
| 5 <sup>a</sup> | Inflorescência | 21/03/2018        | 12/02/2019        |

### 3.4 Análises estatísticas

A porcentagem de plantas dentro de cada tempo de avaliação com sintomas de alimentação das pragas em estudo foi comparada por análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis) seguida por teste de comparação de médias. Todas as análises foram realizadas no software estatístico “R” (versão 2.15.1) (R Development Core Team, 2012).

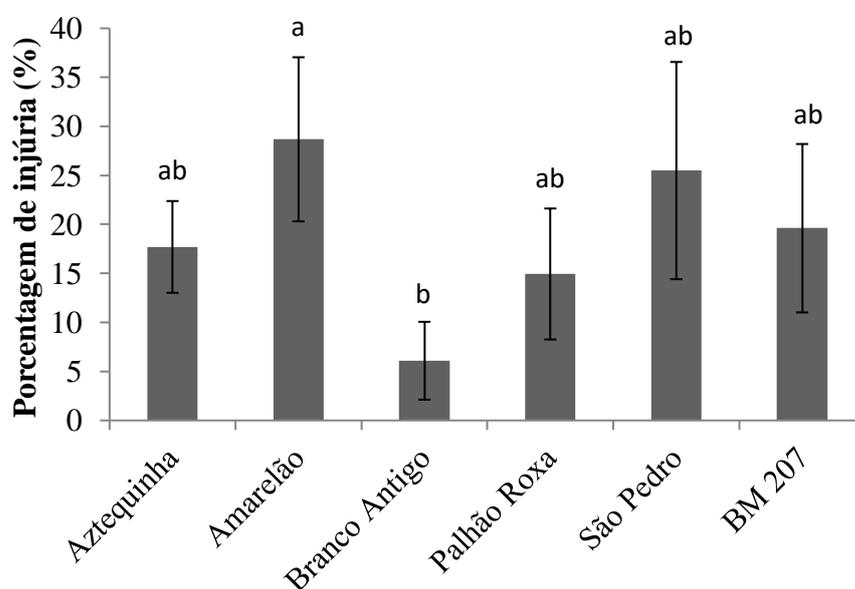
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Injúrias de *Dichelops* sp.

No presente trabalho foi observado sintomas da alimentação de percevejo nas plantas de milho apenas nos estádios V4 e V6, reforçando que o milho apresenta maior suscetibilidade ao ataque de *Dichelops* sp. nos primeiros 10 dias após a emergência. Segundo Foresti e Da Silva (2016), em experimento por meio de infestação na planta de milho com dois insetos adultos do percevejo barriga-verde por planta, a infestação dessa praga após o estádio de V6, não resultou em perdas expressivas na produtividade.

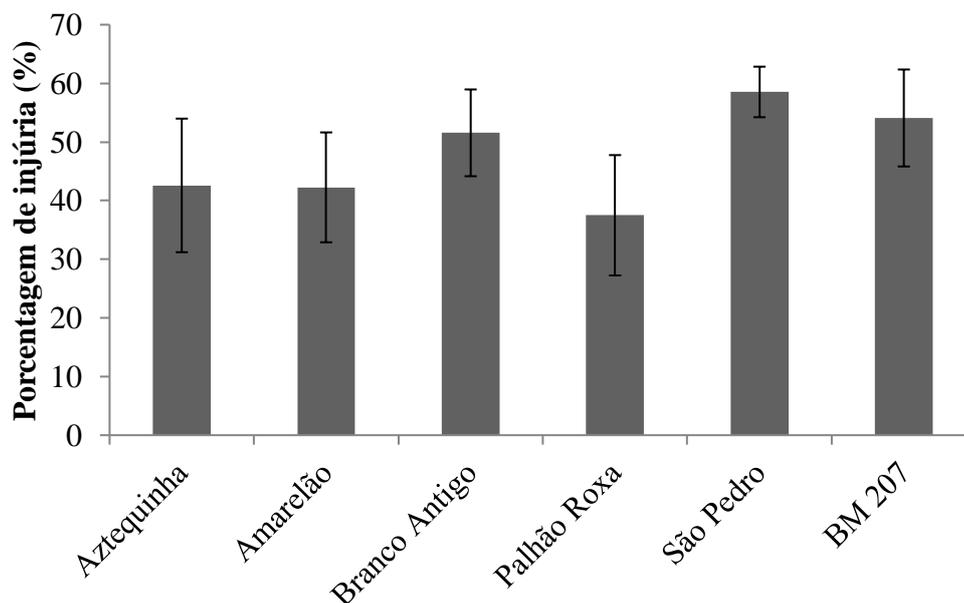
Durante a safra 2017/2018, os sintomas de ataque do percevejo barriga-verde no estádio V4 apresentaram variações em função dos genótipos avaliados (Gráfico 1). O genótipo crioulo Branco Antigo apresentou menor porcentagem de injúria ( $6,09 \pm 3,97\%$ ), ao passo que o genótipo Amarelão apresentou a maior porcentagem ( $28,68 \pm 8,37\%$ ). Já os genótipos Aztequinha, Palha Roxa, São Pedro e BM 207, apresentaram porcentagem de injúrias intermediárias.

Gráfico 1- Porcentagem de injúrias de *Dichelops* sp. no estádio V4 durante a safra 2017/2018 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



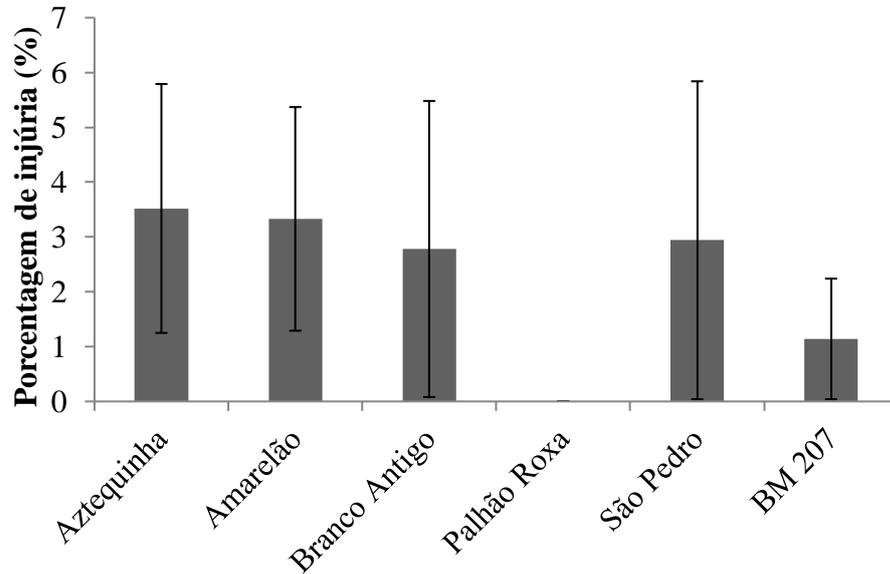
Não houve diferença entre os genótipos avaliados para os sintomas de injúria de *Dichelops* sp. durante o estádio V6 na safra 2017/2018, com médias variando de 38% a 58% (Gráfico 2).

Gráfico 2- Porcentagem de injúrias de *Dichelops* sp. no estádio V6 durante a safra 2017/2018 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



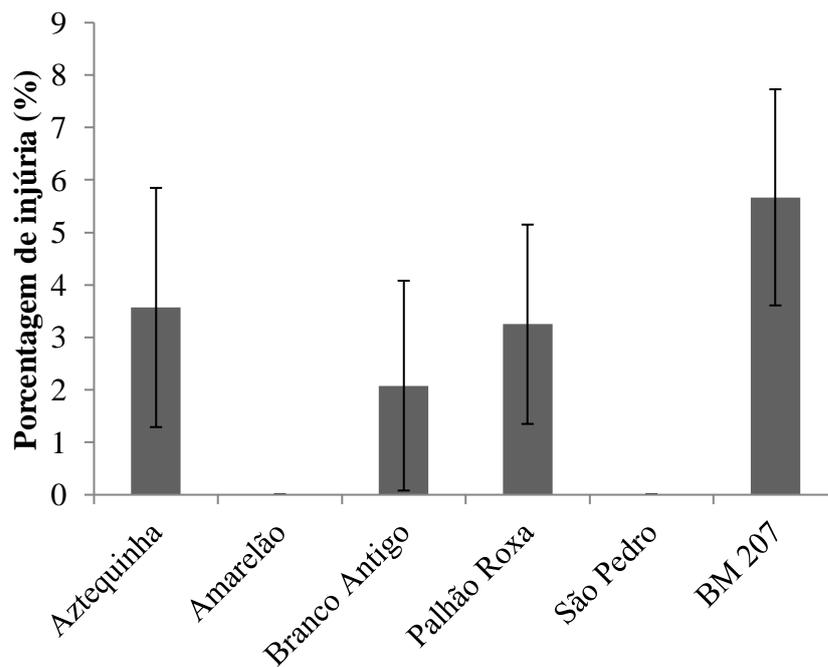
Na safra 2018/2019 os sintomas de ataque observados no estádio V4 foram baixos, variando de 0 a 3,5% entre os genótipos Aztequinha, Amarelão, Branco Antigo, Palhão Roxa, São Pedro e BM 207 e não significativos (Gráfico 3). Esse resultado pode ser explicado devido ao plantio antecipado da segunda safra em comparativo com a anterior, sendo o plantio realizado no dia 15 de novembro de 2018 e as avaliações compreendendo o período 11 de dezembro de 2018 até 12 de fevereiro de 2019, enquanto que na safra 2017/2018 o plantio foi realizado no dia 21 de dezembro de 2017 e as avaliações conduzidas do dia 05 de Janeiro de 2018 até 21 de março de 2018.

Gráfico 3- Porcentagem de injúrias de *Dichelops* sp. no estádio V4 durante a safra 2018/2019 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



Com relação às injúrias de percevejo no estádio V6 e safra 2018/2019, também não houve diferença entre os genótipos testados, com a porcentagem de injúria do percevejo variando de 0% a aproximadamente 6%, como é representado no Gráfico 4.

Gráfico 4- Porcentagem de injúrias de *Dichelops* sp. no estádio V6 durante a safra 2018/2019 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



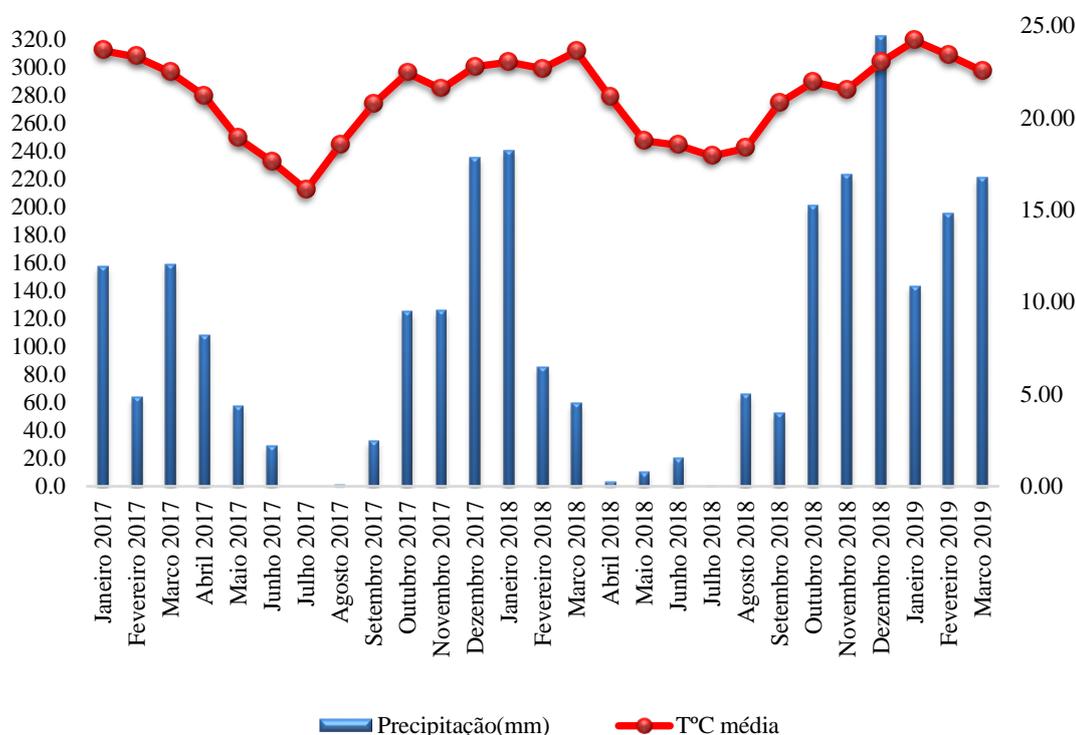
No ano de 2017 na cidade de Lavras o total de chuva foi de 1097 mm, segundo dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), com 385,1 mm de chuva durante o período das avaliações. No ano de 2018 a precipitação anual foi de 1285,4 mm e foram distribuídos 662,5 mm durante o período das avaliações, demonstrando que o ano de 2018 teve uma precipitação superior com relação ao ano de 2017, ou seja, o regime de chuvas foi maior durante a safra 2018/2019 (Gráfico 5).

Sendo assim, a diferença na época de plantio e principalmente a diferença dos dados agrometeorológicos de pluviosidade extraídos do INMET de uma safra para a outra, pode explicar a ausência de sintomas do ataque de percevejos e as baixas porcentagens de injúria durante a safra 2018/2019. É válido ressaltar, que como as condições ambientais da safra 2018/2019 foram diferentes da safra 2017/2018, existe a possibilidade que o genótipo crioulo Branco Antigo seja considerado promissor como fonte de diversidade genética para o desenvolvimento de novos genótipos comerciais resistentes a *Dichelops* sp., no caso de repetição do trabalho utilizando as mesmas condições ambientais da safra 2017/2018.

Além disso, levando em contas aspectos biológicos como hipótese para explicação das diferenças nas porcentagens de ataque, a chuva pode ter lavado os ovos do percevejo barriga-verde que tem sua postura na folha, e conseqüentemente reduzindo os sintomas de ataque na safra 2018/2019.

Com relação à temperatura média em °C no período de janeiro de 2017 até março de 2019 ocorreu somente à oscilação normal para esse período (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Índices de pluviosidade (mm) e temperatura média (°C) no período de realização do presente trabalho na cidade de Lavras, MG.



Nogueira (2015) visando categorizar os níveis de resistência de diversos genótipos de milho crioulo para a praga *S. frugiperda*, constatou que, para lagartas de 3º ínstar, a variedade Amarelão foi moderadamente preferida para a alimentação, enquanto as variedades Aztequinha, Palhão Roxa, São Pedro foram mais preferidas e a variedade Branco Antigo foi menos preferida para a alimentação. No presente estudo, a variedade Branco Antigo foi a menos injuriada por percevejos durante o estágio V4 da safra 2017/2018, entretanto não foi observado o mesmo resultado na safra seguinte.

O genótipo Branco Antigo também foi destacado por Nogueira (2015) devido a menor área foliar consumida por lagartas de 3º ínstar de *S. frugiperda* em relação aos demais genótipos avaliados. Esse autor ressalta que existe possibilidade deste genótipo apresentar compostos repelentes, já que a lagarta evita de se alimentar desse material, confirmando a presença de características de resistência na categoria não preferência para alimentação ou antixenose para esse genótipo de milho crioulo. Vale salientar que estes resultados obtidos foram em laboratório em ambiente controlado, necessitando de experimentos a campo a fim de confirmar a resistência do genótipo frente aos fatores abióticos, além de testar se existe resistência em campo para outras pragas que assolam a cultura do milho.

#### 4.2 Injúrias *D. speciosa*

Na safra 2017/2018 no estágio V4 e V6 do milho não foi constatada diferença entre as porcentagens de injúrias de *D. speciosa* nos genótipos testados. A variação foi de aproximadamente 7,0% a 19% em V4 e de 8,0% até 12,0% em V6, como é apresentado nos Gráficos 6 e 7.

A cultura do milho é mais afetada pelo ataque das larvas de *D. speciosa* ao sistema radicular durante as seis semanas após a emergência das plântulas de milho (BAYER CROP SCIENCE, 2018), apesar de que na fase adulta a praga afeta também a parte aérea da planta, consumindo as folhas, brotações novas e ocasionando redução de área foliar.

Nas avaliações durante os estádios V8, V12 e 15 dias após a inflorescência não foram observados sintomas de alimentação de adultos de *D. speciosa*.

Gráfico 6 - Porcentagem de injúrias de *Diabrotica speciosa* no estágio V4 durante a safra 2017/2018 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).

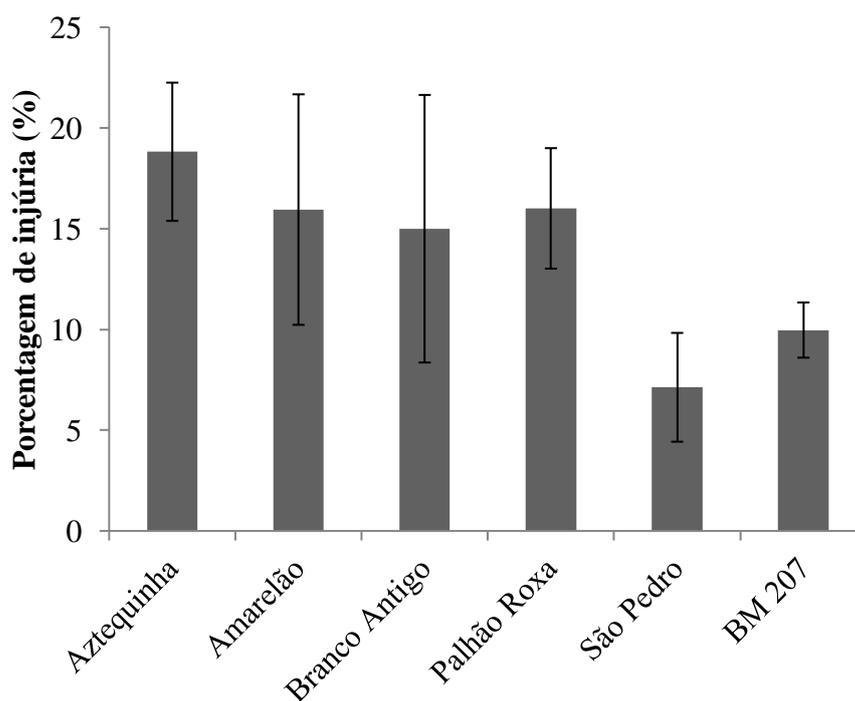
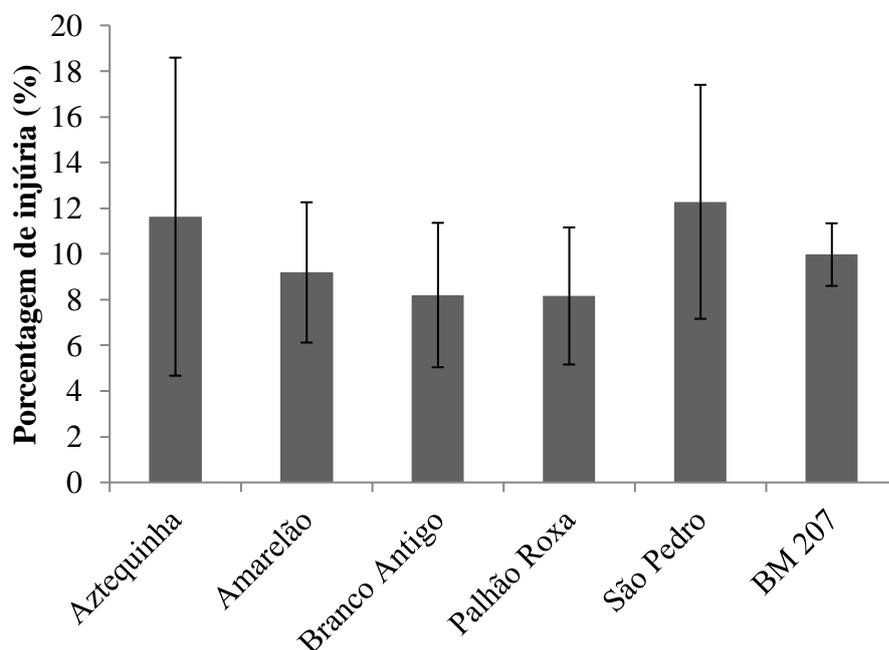


Gráfico 7- Porcentagem de injúrias de *Diabrotica speciosa* no estádio V6 durante a safra 2017/2018 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



Na safra 2018/2019 também não houve diferença entre os genótipos Aztequinha, Amarelão, Branco Antigo, Palha Roxa, São Pedro e BM 207 para a porcentagem de injúrias ocasionadas por *D. speciosa* no estádio V4 (60 a 74%) e V6 (3 a 14%), conforme ilustrado nos gráficos 8 e 9.

Gráfico 8- Porcentagem de injúrias de *Diabrotica speciosa* no estádio V4 durante a safra 2018/2019 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).

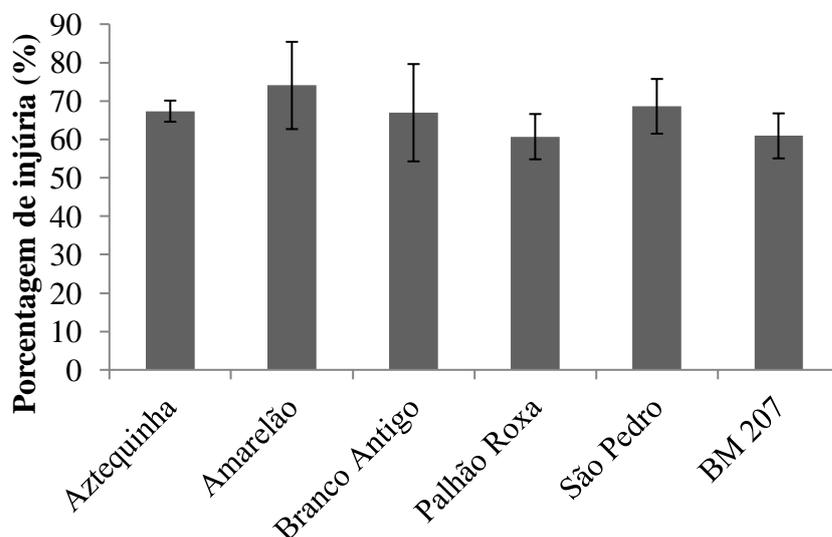
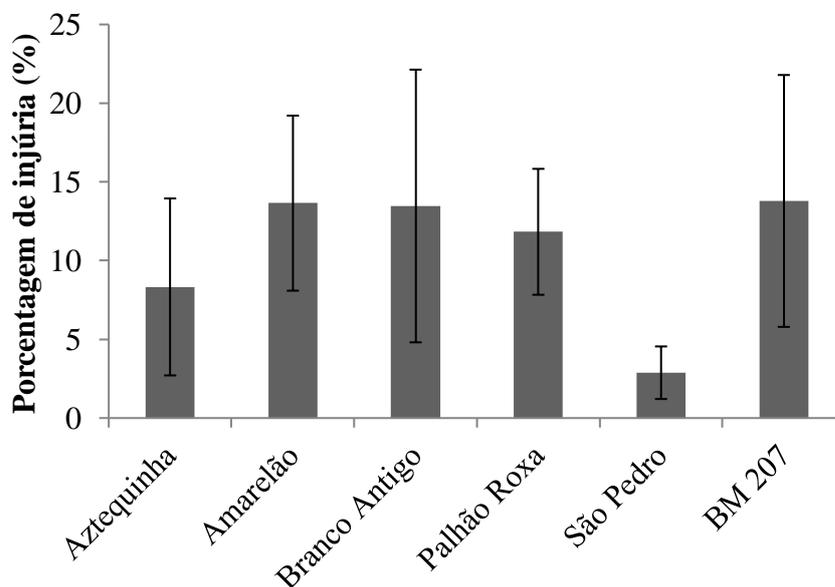


Gráfico 9 - Porcentagem de injúrias de *Diabrotica speciosa* no estádio V6 durante a safra 2018/2019 em função dos genótipos de milho avaliados. Fazenda Muquém (Lavras, MG).



O presente trabalho é inédito quanto à avaliação de genótipos de milho crioulo frente a *D. speciosa* em situações de campo. Entretanto, há relatos em literatura de trabalhos em laboratório e campo visando avaliar a resistência de diferentes genótipos de feijoeiro os adultos de *D. speciosa*, como relatado por Paron e Lara (2001). Os autores observaram no experimento conduzido em laboratório, tendência do inseto preferir se alimentar de genótipos do grupo mesoamericano, gerando maiores danos foliares com relação aos genótipos andinos. No ensaio conduzido em campo, a preferência alimentar dos adultos de *D. speciosa* também foi pelos genótipos mesoamericanos, concluindo que os genótipos andinos apresentam resistência a *D. speciosa* do tipo não-preferência para alimentação nos ambientes de laboratório e campo.

Esses resultados demonstram que outras culturas de importância econômica podem deter a expressão de resistência regulada por vários fatores. Smith (1994) menciona que aspectos químicos ou nutricionais, tamanho, cor e pilosidade das folhas podem estar relacionados com a expressão de resistência nas plantas. Para Costa (2016) algumas cultivares de milho crioulo podem apresentar aspectos morfológicos como teores de fibra, celulose e lignina que dificultam a alimentação de diversas pragas.

Costa (2016) realizou trabalho em laboratório visando investigar a resistência de plantas crioulas de milho frente ao ataque larval de *D. speciosa*, para isso foi conduzido

ensaio com 19 cultivares de milho crioulo, avaliando os parâmetros biológicos do inseto, como emergência dos adultos, mortalidade nas fases larval e pupal, redução de peso e tamanho dos indivíduos.

Os genótipos de milho Branco Antigo, Palha Roxa foram utilizadas por Costa (2016) e resultaram em período de desenvolvimento de larva para adulto mais longo, e para as cultivares Amarelão e Azteca os adultos apresentaram menor peso. Isso exemplifica como a expressão de resistência é específica para cada genótipo. Entretanto, esses genótipos quando testados em campo foram igualmente injuriados por adultos em comparação ao padrão BM 207.

Sendo assim, nota se que para a obtenção de novos genótipos resistentes a *D. speciosa* são fundamentais estudos em níveis de laboratório, casa de vegetação e campo.

## 5 CONCLUSÃO

Os genótipos Aztequinha, Amarelão, Branco Antigo, Palhão Roxa e São Pedro não demonstram resistência potencial para sintomas de ataque de *Dichelops* sp. e *D. speciosa*.

## REFERÊNCIAS

AGROFIT(2019). **ConsultadePraga/Doença**. <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 28 nov.2019.

AGROLINK. **Percevejo barriga verde**.

**Disponível em:** <[https://www.agrolink.com.br/problemas/percevejo-barriga-verde\\_510.html](https://www.agrolink.com.br/problemas/percevejo-barriga-verde_510.html)> Acesso em: 15 out. 2019.

ARAÚJO, M.M. **Esterilização de machos de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) com irradiação gama visando controle em culturas de importância econômica**. Autarquia relacionada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.79p.

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. **Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo**. Scientia Agricola, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

ARTUZO, F.B.; FOGUESATTO, C.R.; DE SOUZA, A.R.L.; DA SILVA, L.X. **Gestão de custos na produção de milho e soja**. Revista Brasileira de Gestão de Negócios. vol.20 no.2 São Paulo Apr./Jun. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO (ABIMILHO); **Oferta e Demanda do Milho – Brasil, 2018**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BARROS, J.F.; CALADO, J.G. **A Cultura do Milho**. Universidade de Évora. 2014. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 25 ago. de 2019.

BATISTTI, R. **Pragas Iniciais na Cultura do Milho Verão, 2017**. Disponível em:<<http://www.biogene.com.br/media-center/artigos/35/pragas-iniciais-na-cultura-do-milho-verao>> Acesso em: 04 out. 2019.

BAYER CROP SCIENCE, 2018. Disponível em: <<https://www.agro.bayer.com.br/alvos/larva-alfinete-no-milho>>. Acesso em: 28 out. 2019.

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

CECCARELLI, S. **Specific adaptation and breeding for marginal conditions**. Euphytica, v. 77, n. 3, p. 205-219, 1994.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, **Boletim da Safra de grãos: V. 6 - SAFRA 2018/19- N. 11 - Décimo primeiro levantamento | AGOSTO 2019**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 24)

COSTA, E.N.; NOGUEIRA, L.; DE SOUZA, B.H.S.; RIBEIRO, Z.A.; LOUVANDINI, H.; ZUKOFF, S.N.; JUNIOR, A.L.B. **Characterization of antibiosis to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) in brazilian maize landraces.** Journal of Economic Entomology, v. 111, n. 1, p. 454-462, 2018.

COSTA, E.N. **Metodologia de pesquisa, categorias e mecanismos de resistência em milho a *Diabrotica speciosa* (GERMAR) e *Oligonychus pratensis* (BANKS).** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP. Jaboticabal, 2016. 136p.

CRUZ, J.C.; FILHO, I.A.P.; ALVARENGA, E.C.; GONTIJO NETO, M.M.; VIANA, M.J.H.; MANTRAGOLA, W.J.R.; FILHO, M.R.A. **Cultivo do milho.** Sistemas de Produção, 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 6ª edição Set./2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf>>. Acesso em: 07 Set.2019.

CRUZ, J.C. **Cultivo do Milho.** Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 3ª edição. Nov./2007. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxy148tp3r.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxy148tp3r.html)> Acesso em: 15 out. 2019.

DA ROSA, A.P. **“Larva alfinete” *Diabrotica speciosa* em milho.** Embrapa Clima Temperado, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37804/1/Larva-alfinete.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

DA SILVA, D.J.M.; RODRIGUES, L.C.; RODRIGUES, L.C.; GROFF, A.M. **Como os fatores e as técnicas da produção afetam a produtividade e a qualidade do milho.** XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2017. 8p.

DAZALEN, G.; BIGOLIN, M.; VALMORBIDA, I.; STACKE, R.F.; CAGLIARI, D. **Faunistic analysis of pest insects and their natural enemies associated with hairy fleabane in soybean crop.** Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 47, n. 3, p. 336-344, Jul./Sep. 2017.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS - USDA,2019. **Safra Mundial de Milho 2019/20 - 3º Levantamento do USDA.** Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/> Acesso em: 04 set. 2019.

DUARTE, M.M.; ÁVILA, J.B.; SANTOS, V. **NÍVEL DE DANO ECONÔMICO DO PERCEVEJO BARRIGA VERDE NA CULTURA DO MILHO.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.14, n.3, p. 291-299, 2015.

FERREIRA, B.C.; KYZYZANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. **PERCEVEJOS E A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA – SÉRIE SEMENTES.** Londrina: Embrapa soja, 2009. 16p. (Circular Técnica 69).

FILHO, J.A.W.; RIBEIRO, L.P.; CHIARADIA, L.A.; MADALÓZ, J.C.; NESI, C.N. **PRAGAS E DOENÇAS DO MILHO Diagnose, danos e estratégias de manejo.**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (BOLETIM TÉCNICO N° 170), Florianópolis, 2016. 88p.

FORESTI, J.; DA SILVA, P.R. **Período Suscetível do Milho ao Ataque do Percevejo-Barriga-Verde e o Efeito do Tratamento de Sementes Industrial para Controle.** Pioneer Sementes, 2016.

FORNASIERI, F.D. **Manual da cultura do milho.** Jaboticabal, Funep, 2007.576p.

GALVÃO, J.C.C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M.A. **Milho: do plantio a colheita.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.

GRIGOLLI, J.F.J.; **Manejo e Controle de Pragas do Milho Safrinha. 2017. Disponível em:** <<http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/257/257/newarchive-257.pdf>> Acesso em: 15 out. 2019.

HAKE, S.; IBARRA, J.R. **The natural history of model organisms: genetic, evolutionary and plant breeding insights from the domestication of maize, 2015.** Disponível em: <<https://elifesciences.org/articles/05861>> Acesso em: 06 out. 2019.

MADALOZ, J.C.; POLICENA, A. **3 Estratégias de Manejo para o Controle de Percevejos nas Culturas do Milho e da Soja.** Pioneer Sementes, 2018.

MEDINA, L.B.; TRECHA, C.O.; ROSA, A.P. **Bioecologia de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) visando fornecer subsídios para estudos de criação em dieta artificial.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 31 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 375).

MILANEZ, J.M. **Técnicas de criação e bioecologia de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera:Chrysomelidae).**Tese (Doutorado em Ciências: Entomologia). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995. 102p.

MILANEZ, J.M.; PARRA, J.R. **Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. vol.29 no.1 Londrina, 2000. 7p.

MOLIN, D.; COELHO, C.J; MÁXIMO, D.S, FERREIRA, F.S, GARDINGO, J.R,; MATIELLO, R.R. **Genetic diversity in the germplasm of tropical maize landraces determined using molecular markers.** Genet. Mol. Res. 12: 99–114, 2013.

MOREIRA, H. J.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas do Milho.** Campinas-SP, 2009a. 131p.

MOREIRA, H. J.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas da Soja.** Campinas-SP, 2009b. 138p.

MOURÃO, C. **A volta da crioula, 2004.** Disponível em: <[http://www.oeco.org.br/reportagens/814-oeco\\_10214/](http://www.oeco.org.br/reportagens/814-oeco_10214/)>. Acesso em: 03 out. 2019.

NASS, L.L.; PATERNIANI, E. **Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding.** Scientia Agricola, v.57, p.581-587, 2000.

NAVA, D.E.; ÀVILA, C.J.; PINTO, A. de S.; MILANEZ, J.M.; CANTORI, L.V.; PARRA, J.R. *Diabrotica speciosa*. Embrapa Clima Temperado, 2016.

NOGUEIRA, L. **Categorias e níveis de resistência de genótipos de milho crioulo a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP CÂMPUS DE JABOTICABAL, São Paulo, Brasil, 2015. 101p.

OLIVEIRA, J. P.; CHAVES, L. J.; DUARTE, J. B.; BRASIL, E. M.; FERREIRA Jr, L. T.; RIBEIRO, K. O. **Teor de proteína no grão em populações de milho de alta qualidade protéica e seus cruzamentos**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 34, n. 1, p.45-51, 2004.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica 75).

PARON, M.J.F.; LARA, F.M. **Preferência Alimentar de Adultos de *Diabrotica speciosa* (Ger.) (Coleoptera: Chrysomelidae) por Genótipos de Feijoeiro**. Neotropical Entomology 30(4): 669-674, 2001.

PELLISSARI, A.; HAUAGGE, T.S.; MASHINSKI, P. **Monitoramento e Controle de Percevejo Barriga Verde na Cultura do Milho Safrinha**. 2015. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/24/monitoramento-e-controle-de-percevejo-barriga-verde-na-cultura-do-milho-safrinha>>. Acesso em 17 Out. 2019.

PIONEER; **Fatores Importantes no Desenvolvimento do Milho para Produção de Silagem de Planta Inteira**. 2017. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/164/fatores-importantes-no-desenvolvimento-do-milho-para-producao-de-silagem-de-planta-inteira>>. Acesso em 15 set. 2019.

PIONEER; **Manejo de milho para altos rendimentos**. 2014. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/180/manejo-de-milho-para-altos-rendimentos>>. Acesso em 07 out. 2019.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, 2012.

SALLES, L.A.; **Incidência de danos de *Diabrotica speciosa* em cultivares e linhagens de batata**. Cienc. Rural vol.30 no.2 Santa Maria Mar./Apr. 2000.

SANTOS, B. **PRAGAS DA CULTURA DO MILHO**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2019. Disponível em ><http://www.sementescondor.com.br/culturas/milho/item/380-pragas-da-cultura-do-milho.html>< Acesso: 03 Out. 2019.

SMITH, C.M. **Techniques for evaluating insect resistance in crop plants**. Boca Raton, CRC Press, 320p, 1994.

SMITH, C. M.; CLEMENT, S.L. **Plant resistance to arthropods, molecular and conventional approaches**. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2005.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO I.C.; OLIVEIRA L.J.; MOSCARDI, F. **Manual de Identificação de Insetos e Outros Invertebrados da Cultura da Soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76p. (Documentos Embrapa Soja n.269).

TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, B. O.; ANDRADE, R. V.; PADILHA, L. **Boas práticas na manutenção de germoplasma de variedades crioulas de milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 8 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico,113).

VALICENTE, F.H, **Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Milho.** Sete Lagoas: Embrapa- CNPMS, 2015. 13 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 208).

VIANA, P. A. **Manejo de *Diabrotica speciosa* na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 141).