

FELIPE AUGUSTO MÜLLER PAZDA

**INCIDÊNCIA E PRÁTICAS USADAS NO MANEJO DA CIGARRINHA DO MILHO
Dalbulus maidis NA REGIÃO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Marcelo Coutinho Picanço

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

P348i Pazda, Felipe Augusto Müller, 1988-
2023 Incidência e práticas usadas no manejo da cigarrinha do
milho *Dalbulus maidis* na região Sul do Brasil / Felipe Augusto
Müller Pazda. – Viçosa, MG, 2023.
1 dissertação eletrônica (29 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Marcelo Coutinho Picanço.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Entomologia, 2023.
Referências bibliográficas: f. 19-23.
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.436>
Modo de acesso: World Wide Web.

1. Cigarrinha-do-milho - Controle biológico.
2. Cigarrinha-do-milho - Controle químico. 3. *Zea mays*.
4. Milho - Resistência a doenças e pragas. I. Picanço, Marcelo
Coutinho, 1958-. II. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Entomologia. Programa de Pós-Graduação em
Defesa Sanitária Vegetal. III. Título.

CDD 22. ed. 595.754


FELIPE AUGUSTO MÜLLER PAZDA

**INCIDÊNCIA E PRÁTICAS USADAS NO MANEJO DA CIGARRINHA DO MILHO
Dalbulus maidis NA REGIÃO SUL DO BRASIL**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 21 de junho de 2023.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 FELIPE AUGUSTO MULLER PAZDA
Data: 18/07/2023 09:56:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Felipe Augusto Müller Pazda
Autor

Documento assinado digitalmente
 MARCELO COUTINHO PICANÇO
Data: 19/07/2023 08:24:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcelo Coutinho Picanço
Orientador

BIOGRAFIA

Felipe Augusto Müller Pazda nasceu em 26 de outubro de 1988, no município de Canoinhas-SC. Em 2007, ingressou no curso de Agronomia na Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC, no município de Lages-SC, onde colou grau em 2011. Em 2012, fez um intercâmbio de oito meses para os Estados Unidos da América, onde percorreu importantes estados agrícolas, além de participação em atividades na Universidade de Wisconsin em Madison.

Desde 2013, tem trabalhado no setor privado, atuando em áreas relacionadas à pesquisa, assistência técnica, marketing e comercial nas empresas Pioneer Sementes, Syngenta/Diamaju e Alamos Brasil, respectivamente. Sendo esta última empresa a qual exerce, atualmente, atividades profissionais em praticamente todo o estado de Santa Catarina.

Em 2021, ingressou no curso de Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal na Universidade Federal de Viçosa-UFV, tendo obtido o diploma de *Magister Scientiae* no ano de 2023.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram dadas ao longo da vida e pelas energias recebidas para continuar firmemente com as tarefas terrenas que me foram incumbidas.

À minha família, especialmente minha mãe, Elizabete Müller Pazda, por ter sido sempre uma fonte de inspiração e nunca ter desistido dos sonhos dos filhos.

À minha esposa, Chaiane Maria Ferreira Pazda, eterna companheira, por sempre me apoiar e incentivar a superar os desafios que a vida proporciona.

Ao meu orientador, Professor Marcelo Coutinho Picanço, pela grandiosa colaboração com este trabalho e por toda a parceria ao longo do curso, a qual fez toda a diferença para seguirmos em frente. A doutoranda Jhersyka da Silva Paes e a estudante de Agronomia Damaris Rosa de Freitas pelo auxílio na análise dos dados usados na dissertação.

À Universidade Federal de Viçosa pela oportunidade de estudar em uma instituição tão grandiosa e reconhecida nacionalmente e internacionalmente por seu nível de excelência.

Ao Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, docentes do curso e colegas de turma por proporcionarem trocas de experiências tão ricas, contribuindo, dessa forma, para atingirmos o máximo nível intelectual.

Ao Departamento de Entomologia da UFV, com uma equipe de alto nível profissional e pessoal, por todo o auxílio desde o início até o fim com a confecção deste trabalho.

A todos os agrônomos, técnicos agrícolas e agricultores, muitos dos quais tenho contato próximo, que contribuíram com os dados obtidos por esta dissertação.

RESUMO

PAZDA, Felipe Augusto Müller, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2023. **Incidência e práticas usadas no manejo da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* na região Sul do Brasil**. Orientador: Marcelo Coutinho Picanço.

Nos cultivos de milho (*Zea mays*) em várias regiões do Brasil têm ocorrido grandes perdas em consequência do ataque da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). Esse inseto é vetor dos patógenos causadores dos enfezamentos vermelho e pálido e do vírus da risca. Uma das regiões mais importantes na produção de milho no Brasil e onde essa praga tem causado grandes perdas é no Sul do país. Assim, esse trabalho teve por objetivo determinar a incidência e práticas adotadas no manejo da cigarrinha do milho *D. maidis* na região Sul do Brasil. Para tanto, durante os anos de 2021 e 2022, foi realizada pesquisa na qual produtores rurais e técnicos desse setor dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul responderam questionário sobre esse assunto. Foi relatado que a cigarrinha do milho e as três doenças, causadas por patógenos transmitidos por ela, estão presentes nos estados do Paraná, Santa Catarina e no centro-norte do Rio Grande do Sul. O enfezamento vermelho foi a principal doença relatada, seguida do enfezamento pálido e do vírus da risca. A técnica mais utilizada no monitoramento da praga é a contagem direta seguida por armadilha adesiva amarela. No manejo desses problemas são usados inseticidas, fungos entomopatogênicos e cultivares de milho resistentes às doenças. O método de controle mais usado é o químico, sendo utilizado em 100% das lavouras que realizam algum controle da praga e/ou dos patógenos. Os cultivares de milho resistentes e o controle biológico são usados em associação com o controle químico. São usadas até nove aplicações de inseticidas, o mais frequente são três a quatro aplicações. Os inseticidas são usados no tratamento de sementes e em pulverizações. Os neonicotinóides são os inseticidas mais usados no tratamento de sementes e os piretróides são os mais utilizados nas pulverizações. No controle biológico são usados os fungos *Beauveria bassiana*, que é o mais utilizado, e *Isaria fumosorosea*.

Palavras-chave: Cigarrinha do milho. *Zea mays*. Controle químico. Controle biológico. Resistência de plantas.

ABSTRACT

PAZDA, Felipe Augusto Müller, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June 2023. **Incidence and practices used in the management of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* in the southern region of Brazil.** Advisor: Marcelo Coutinho Picanço.

In corn (*Zea mays*) crops in several regions of Brazil, great losses have occurred as a result of the attack by the leafhopper *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). This insect is a vector of the pathogens that cause red and pale stunts and the stripe virus. One of the most important regions in corn production in Brazil and where this pest has caused great losses is in the south of the country. Thus, this study aimed to determine the incidence and practices adopted in the management of the corn leafhopper *D. maidis* in southern Brazil. To this end, during the years 2021 and 2022, a survey was carried out in which rural producers and technicians from this sector in the states of Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul answered a questionnaire on this subject. It has been reported that the corn leafhopper and the three diseases, caused by pathogens transmitted by it, are present in the states of Paraná, Santa Catarina and in the central-north of Rio Grande do Sul. Red stunt was the main disease reported, followed by pale stunt and streak virus. The most used technique for pest monitoring is direct counting followed by yellow sticky traps. In the management of these problems, insecticides, entomopathogenic fungi and disease-resistant maize cultivars are used. The most used control method is the chemical one, being used in 100% of the crops that carry out some pest and/or pathogen control. Resistant maize cultivars and biological control are used in association with chemical control. Up to nine applications of insecticides are used, the most frequent being three to four applications. Insecticides are used in seed treatment and in sprays. Neonicotinoids are the most used insecticides in seed treatment and pyrethroids are the most used in spraying. In biological control, the fungi *Beauveria bassiana*, which is the most used, and *Isaria fumosorosea* are used.

Keywords: Corn leafhopper. *Zea mays*. Chemical control. Biological control. Plant resistance.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO	13
4. CONCLUSÕES	18
5. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

Desde sua origem no México, há nove mil anos até os dias atuais, o milho atingiu o patamar de cultura agrícola mais importante do mundo, alcançando a marca de 1 bilhão de toneladas produzidas anualmente. Além da grande quantidade produzida, o milho, também, possui grande diversidade de uso, estima-se que haja mais de 3.500 aplicações para o cereal, entre o consumo para alimentação humana e animal e a composição de sabonetes, polímeros, cervejas, cosméticos entre outros (FAO, 2023, Miranda 2018).

O milho é o principal ingrediente para a produção de ração animal (Souza et al., 2018). Ele é de extrema importância para Brasil, especialmente na região Sul do país, onde muitas famílias são dependentes desse cereal para a manutenção de suas criações animais. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento, no seu 5º levantamento para a safra 2022/2023, estima-se, nos três estados da região Sul do Brasil, uma produção total de 24.600.500 toneladas de milho em uma área de 4.175.100 hectares, obtendo-se produtividade média de 5.892,19 kg/ha (Conab, 2023). Estima-se que a safra brasileira de milho tenha uma produção total de 123.743.700 toneladas, uma área de 22.032.100 hectares plantados e produtividade média de 5.616,52 kg/ha (Conab, 2023). O Brasil tende a alcançar uma expressiva marca de produção para esta safra, mantendo o ritmo de crescimento iniciado na safra 2021/2022, haja vista que na safra 2020/2021, o Brasil produziu 86.652.000 toneladas, representando 18,3% a menos que na safra 2019/2020 (Conab, 2021).

Entre as causas dessa redução da produção na safra 2020/2021, destaca-se as condições climáticas extremas, principalmente na safrinha, com secas e geadas causando grandes prejuízos nas principais regiões produtoras do país (Conab, 2021), aliada com a incidência de pragas, tais como a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) que devastou lavouras pelo país, principalmente na região Sul do Brasil (Canale & Ribeiro, 2021). A infestação provocou grandes danos às lavouras, perdas totais de produção, incluindo a necessidade de eliminação precoce dos cultivos na fase vegetativa, sendo estas áreas utilizadas para o cultivo de soja posteriormente (Canale & Ribeiro, 2021).

No Brasil, a cigarrinha *D. maidis* teve seu primeiro registro em 1938, onde foi observado sua presença em plantas de algodão (Mendes 1938), embora esse inseto só tenha como hospedeiros plantas do gênero *Zea* (Triplehorn & Nault, 1985). Até

uma década atrás, tinha status de praga secundária para a cultura do milho. Porém, depois de 2015, esse inseto assumiu status de praga chave devido às grandes perdas de produção causadas pelas doenças transmitidas por ele (Oliveira & Frizzas, 2022). Na cultura do milho, a cigarrinha *D. maidis* ao se alimentar das plantas, debilitam-nas pela sucção de seiva e injeção de toxinas e, principalmente, impactam a cultura pela transmissão dos agentes causais do enfezamento-vermelho (fitoplasma), do enfezamento-pálido (espiroplasma) e da virose da risca (Rivera & Gámez, 1986; Orlovskis et al. 2015). Essas doenças podem causar prejuízos de até 90%, dependendo da susceptibilidade das cultivares e dos patógenos envolvidos (Taylor et al., 1993, Waquil et al. 1999).

D. maidis é uma espécie monófoga e se alimenta das plantas do gênero *Zea* (milho e teosinto) (Triplehorn & Nault, 1985), podendo usar outras plantas da família Poaceae como sorgo, braquiária e trigo como abrigo. No estágio adulto, mede de 3,7 a 4,3 mm de comprimento. As fêmeas são maiores que os machos, tendo coloração palha com manchas negras no abdômen e duas manchas negras na cabeça, similares a olhos escuros (Cota et al., 2021). A cigarrinha do milho apresenta capacidade de migração e dispersão muito alta, abandonando cultivos em senescência ou em fase final para colonizar novos plantios, dada sua preferência por plantas em estádios iniciais de desenvolvimento (Taylor et al., 1993; Waquil et al., 1999). Adultos e ninfas vivem em colônias no cartucho e folhas jovens do milho, ambos sugam a seiva das plantas, onde adquirem os patógenos e, posteriormente, os transmitem de forma persistente propagativa (Cota et al., 2021). A longevidade média dos adultos é de 16,3 dias para machos e de 42,1 dias para fêmeas à 23,4°C e 83% de umidade relativa (Marín, 1987). No entanto, a longevidade das fêmeas pode variar de acordo com a temperatura, atingindo 66,6 dias a 10°C e 15,7 dias a 32,2°C (Tsai, 1988).

As pesquisas sobre os danos e as práticas adotadas no manejo das pragas nas regiões de produção agrícola são importantes para o planejamento do controle desses organismos (Afsheen, 2021, Le Gall et al., 2022, Picanço et al., 2014a). A identificação dos locais onde as pragas estão causando danos possibilita o planejamento da execução de amostragem e controle das pragas quando isso for necessário (Cunha et al. 2023, Foresti et al., 2022; Picanço et al., 2014a). Já a caracterização das práticas adotadas pelos produtores rurais na tomada de decisão e no controle das pragas permite que se conheça o que está sendo usado nas lavouras. Essas informações

são úteis para se determinar os pontos críticos de controle dos insetos praga, planejar estratégias de marketing e de desenvolvimento de mercado, identificar métodos eficientes ou não no controle desses organismos e ser fonte de informações para realização de pesquisas experimentais (Lefebvre et al., 2017; Afsheen, 2021; Creissen et al., 2021).

Assim, esse trabalho teve o objetivo de determinar o ataque e práticas adotadas no manejo de *Dalbulus maidis*, enfezamentos e virose da risca nos cultivos de milho na região Sul do Brasil. Para tanto, durante as safras de 2021 e 2022, foi realizada pesquisa na qual produtores rurais e técnicos desse setor dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul responderam um questionário sobre esse assunto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada em 101 locais na região Sul do Brasil (Figura 1A). Nela foram utilizados dados sobre os fatores favoráveis e pontos críticos de controle da cigarrinha *D. maidis* nos cultivos de milho. Os dados usados foram obtidos nos anos 2021 e 2022. Foram utilizados dados de ataques da praga e sistemas de manejo da cigarrinha *D. maidis* nos cultivos de milho.

As perguntas respondidas por produtores e consultores técnicos estão relacionadas na Figura 1B. Foram anotadas as coordenadas geográficas do local onde cada produtor e consultor técnico atua. O formulário de perguntas foi respondido de maneira online, a distância, ou de forma presencial por produtores e consultores técnicos da região sul do Brasil, os quais foram escolhidos de forma aleatória. Para as perguntas respondidas à distância foi utilizado um questionário disponibilizado através do Formulários Google (Google Forms), cujo link foi enviado aos produtores ou consultores técnicos por mensagens via e-mail e aplicativos de smartphone. As perguntas contidas no formulário obedeceram aos princípios da legislação brasileira sobre esse assunto e foram submetidas a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CNS/MS 2012, CONSU-UFV 2019).

Os dados de incidência das doenças enfezamentos vermelho e pálido, virose da risca, ataque de *D. maidis* e as coordenadas geográficas dos locais onde se obteve os dados foram usados para se confeccionar mapas de distribuição geográfica desses

organismos na região Sul do Brasil. Na confecção desses mapas foi utilizado o programa ArcGIS 10.8 (Gorr & Kurland, 2020). A partir dos dados de incidência das doenças e do ataque de *D. maidis* aos cultivos de milho, foram confeccionados histogramas sobre os níveis de ocorrência desses organismos nos cultivos de milho na região Sul do Brasil. Esses cálculos foram realizados usando a fórmula (1).

(1) $I_j = (100 \times N_j) \div N_t$, onde: I_j = incidência da doença ou da praga no nível j (0 = baixa incidência e 1 = alta incidência), N_j = número de ocorrências da doença ou da praga no nível j e N_t = número total de observações (101).

Também foram confeccionadas Figuras e Tabelas contendo as percentagens de uso dos métodos usados no controle de *D. maidis* nos cultivos de milho na região Sul do Brasil. Os cálculos dessas percentagens foram realizados usando a fórmula (2).

(2) $M_i = (100 \times N_i) \div N_t$, onde: M_i = percentagem de uso do método ou produto i , N_i = número de ocorrências de uso do método ou produto i e N_t = número total de observações (101).

3. RESULTADOS

Na Figura 2A são apresentadas as distribuições espaciais da incidência de enfezamentos nos cultivos de milho na região Sul do Brasil. Verificaram-se altas taxas de incidência dessas doenças em, praticamente, todo o estado do Paraná, Santa Catarina e norte do Rio do Grande do Sul. Foi relatada a incidência de enfezamentos e virose da risca em 95,05% das lavouras de milho avaliadas na região Sul do Brasil. O enfezamento vermelho foi a doença de maior ocorrência nos cultivos de milho (39,02% das lavouras), seguido pelo enfezamento pálido (31,39% das lavouras) e vírus da risca (29,60% das lavouras). Sendo que 47,92% das lavouras apresentaram somente um tipo de doença, 36,46% das lavouras apresentaram dois tipos, enquanto que 15,63% delas apresentaram os três tipos das doenças (Figura 2B).

Na Figura 3A é apresentada a distribuição espacial da cigarrinha nos cultivos de milho. Nos estados do Paraná, Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul foi relatada alta intensidade de ataque da praga. Em 96,04% das lavouras foi relatada alta incidência da cigarrinha. O monitoramento das populações de *D. maidis* foi realizada em 91,1% dos cultivos de milho. A técnica de amostragem mais usada na avaliação da incidência de *D. maidis* nos cultivos de milho é a contagem direta

(61,07%), seguida pela armadilha adesiva amarela (33,59%). A rede entomológica (1,53%) e o saco plástico (3,82%) também são utilizadas na amostragem dessa praga. Em 54,46% das lavouras só é empregada uma técnica de amostragem, já em 34,65% das lavouras são utilizadas duas técnicas de amostragem no monitoramento da praga. Por outro lado, 1,98% das pessoas relataram que empregam três técnicas de amostragem no monitoramento de *D. maidis*. Essas avaliações constam na Figuras 3B.

Dos métodos de controle disponíveis para *Dalbulus maidis* e complexo de enfezamento e vírus da risca, 99% dos pesquisados utilizam pelo menos um método de controle. O controle químico é utilizado por 100% destes, enquanto 80% utilizam a resistência de plantas e, 70% o controle biológico. A combinação do controle químico, biológico e resistência de plantas é empregado por mais de 60% dos técnicos e produtores. Quanto ao número de aplicações de controle químico e biológico, a maior parte, em torno de 70%, utiliza 3 ou 4 aplicações visando a cigarrinha do milho, 18% utilizam 2 aplicações, 14 % utilizam 5 ou mais aplicações e, 2% utilizam 1 aplicação de controle químico e biológico. Segundo a pesquisa, mais de 90% de técnicos e produtores acreditam que os métodos de controle empregados são eficientes para o combate da praga e das doenças relacionadas (Figura 4).

Na Tabela 2 é apresentada a frequência de uso de diferentes tecnologias de aplicação, tipos, grupos químicos e capacidade de translocação na planta dos inseticidas para o controle de *D. maidis*. A combinação do tratamento de sementes e pulverização é utilizada por 88% dos entrevistados, enquanto 9% utilizam somente a pulverização e, 3% somente o tratamento de sementes como tecnologia de aplicação. Cerca de 73% dos pesquisados que utilizam tratamento de sementes fazem-no através de mistura de princípios ativos e, 72 % dos que realizam pulverização de produtos fazem através de misturas de princípios ativos.

Em relação aos grupos químicos utilizados no tratamento de sementes, 62,56% dos pesquisados utilizam neonicotinóides, seguido de 18,23% que utilizam carbamatos, 14,29% utilizam diamidas, e 4,93% utilizam fenilpirazóis. Acerca dos grupos químicos utilizados em pulverização, 38,55% dos entrevistados utilizam os piretróides, 29,03% utilizam neonicotinóides, 15,58% utilizam carbamatos, 10% utilizam organofosforados, 4,35% utilizam fenilpirazóis, e 2,58% utilizam sulfoxamidas. Sobre a capacidade dos inseticidas de se translocarem na planta,

76,85% dos inseticidas usados no tratamento de sementes são sistêmicos, enquanto que para a pulverização, 55,81% dos inseticidas possuem sistemicidade.

Os fungos entomopatogênicos são usados no controle biológico de *D. maidis* em cultivos de milho na região Sul do Brasil. Cerca de 80% desses produtores utilizam o fungo *Beauveria bassiana*, 10% *Isaria fumosorosea* e, 10% utilizam a combinação destes dois fungos (Figura 5).

4. DISCUSSÃO

A alta incidência dos enfezamentos vermelho e pálido, vírus da risca e de altas populações da cigarrinha *D. maidis* em quase toda a região Sul do Brasil, possivelmente estão relacionadas às condições meteorológicas favoráveis e do cultivo de milho suscetíveis a esses organismos nessa região. O ataque de *D. maidis* aos cultivos de milho na região Sul do Brasil está associado a transmissão de três doenças: os enfezamentos vermelho e pálido e o vírus da risca (Alves et al., 2020, Canale & Ribeiro, 2021; Santana Jr. et al., 2019). Ao longo dos anos à medida que a cigarrinha do milho se dispersou geograficamente, o complexo de enfezamentos e a virose da risca passaram a causar grandes prejuízos nos cultivos de milho na região Sul do Brasil. Uma vez que as cigarrinhas estejam contaminadas, alguns fatores favorecem a incidência e os danos por enfezamentos, sendo preponderante as condições climáticas com temperaturas elevadas.

Nesse contexto, a ocorrência de temperaturas do ar noturnas acima de 17 °C e diurnas em torno de 27 °C favorecem a multiplicação mais rápida dos mollicutes tanto nas cigarrinhas quanto nas plantas doentes (Cota et al., 2021). Temperaturas essas que estão na faixa daquelas que ocorrem na região Sul do Brasil nas épocas de cultivo de milho. Dessa forma, tanta a praga como o complexo de patógenos encontraram nos estados do Paraná, Santa Catarina e Centro-Norte do Rio Grande do Sul condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento. Além disso, a presença de híbridos/variedades suscetíveis, aliado a ausência e/ou métodos ineficientes de controle, permitiu com que a praga se estabelecesse e disseminasse rapidamente por toda região, haja vista que as práticas agrícolas utilizadas nos sistemas de produção podem tanto restringir quanto favorecer a incidência e a severidade de pragas e doenças (Alves et al., 2020).

Dos patógenos transmitidos pela cigarrinha *D. maidis*, o fitoplasma, que é o causador do enfezamento vermelho, foi o predominante. Isso pode ter relação com as condições ambientes mais favoráveis à manifestação desse tipo de enfezamento, como também o nível de resistência das cultivares de milho plantados na época da realização da pesquisa. Os enfezamentos podem ocorrer simultaneamente pelo fato do inseto vetor ser o mesmo, dificultando o diagnóstico. Nesses casos, normalmente predominam sintomas causados pelo fitoplasma, exceção às estrias cloróticas na base das folhas, que, invariavelmente, são provocadas pelo espiroplasma (Wordell Filho, 2010).

A cigarrinha do milho tornou-se uma praga-chave do milho no Brasil, especialmente, a partir da safra 2014/2015 nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (Galvão et al., 2021). No entanto, acreditava-se que esse inseto-praga não incidiria em altas populações no sul do Brasil em virtude da ocorrência de inverno com geadas frequentes e intensidades suficientes para eliminar o milho guaxo ou tiguera, principal hospedeiro para sobrevivência e multiplicação de *Dalbulus maidis* na entressafra (Ribeiro & Canale, 2021). Com isso, quando a praga entrou no Sul do Brasil, pegou muitos produtores de surpresa, estes não detinham muitas informações, havia muitas dúvidas sobre o diagnóstico da praga, das doenças causadas pelos patógenos e como manejá-las de maneira correta. Dessa forma, a cigarrinha *D. maidis* encontrou um ambiente extremamente favorável para sua multiplicação e, conseqüentemente, aumento da intensidade de ataque nas lavouras de milho.

O monitoramento da presença do inseto-vetor é imprescindível para tomada de decisão de controle (Ribeiro & Canale, 2021). A maioria dos produtores e técnicos pesquisados, em torno de 55%, relataram que utilizam apenas uma técnica de monitoramento da praga. A contagem direta do inseto é a principal técnica utilizada, isso é devido, a simplicidade de sua execução e seu baixo custo, já que nela não é usado nenhum aparato de amostragem (Bacci et al., 2007, Pavan et al., 2023). Já para as armadilhas adesivas, há o custo para adquiri-las e também as operações posteriores para contar as cigarrinhas adultas que ficam aderidas no fundo dessas armadilhas (Bacci et al., 2007, Pavan et al., 2023). No entanto, existem técnicos e produtores que não realizam nenhum tipo de monitoramento da praga, isso é um ponto importante, pois as práticas de manejo e monitoramento devem ser adotadas de forma

integrada em um contexto regionalizado, com a participação ativa de todos os produtores de milho (Ribeiro & Canale, 2021).

Para o manejo das populações da cigarrinha e dos enfezamentos na cultura do milho são recomendadas um conjunto de práticas agrícolas, essencialmente de caráter preventivo, já que não existem medidas curativas para o manejo dessas doenças (Sabato, 2019). A implementação exclusiva de um único método de controle não garante um manejo eficaz do inseto-vetor e das doenças. Assim sendo, as práticas agrícolas de controle devem ser adotadas de forma conjunta tanto em nível de propriedade como em nível de regiões produtoras. Na maioria das áreas na região Sul do Brasil, a geada contribui para eliminação das plantas tigueras de milho, sendo um importante evento meteorológico que auxilia na eliminação de fontes de alimentos para as cigarrinhas. O controle químico é o principal método de controle utilizado para o combate a *D. maidis*, sendo empregado por todos os agricultores e técnicos que utilizam algum método de controle contra a praga, dando a percepção, aos olhos do produtor, de ser o método mais confiável, sendo a maioria de três a quatro o número de aplicações durante o ciclo da cultura do milho. O controle biológico vem sendo utilizado em larga escala pelos técnicos e agricultores, ganhou espaço, principalmente, quando iniciou os ataques da cigarrinha, pois os métodos químicos empregados estavam sendo usados de maneira indiscriminada e incorreta, levando a gastos exagerados, contaminação ambiental e baixa eficiência. O controle biológico vem sendo empregado sempre em conjunto com a resistência de plantas e o controle químico.

Outra prática de controle empregada pelos produtores é a resistência de plantas. Nesse contexto, os híbridos de milho que possuem resistência aos enfezamentos são importantes no manejo desse problema (Cota et al., 2021). Trabalhos de avaliação da resistência de híbridos comerciais têm sido realizados em diversas regiões do Brasil. No entanto, têm sido observadas algumas variações na resposta dos híbridos aos enfezamentos nos trabalhos de caracterização da resistência realizados em diferentes regiões (Costa et al., 2019; Faria et al., 2022; Oliveira, 2020). Ou seja, um híbrido com reação de moderada resistência ou resistência, em uma região, pode apresentar reação de suscetibilidade em outras regiões. Esse fato tem intrigado e trazido preocupações a técnicos e produtores (Cota et al., 2021). Mesmo assim, a resistência de plantas é um método comumente

empregado pelos produtores em conjunto com outros métodos, não sendo relatado seu uso de maneira isolada. Apesar dos grandes prejuízos causados pela cigarrinha do milho e o complexo de enfezamento nos últimos anos, mais de 90% dos técnicos e produtores têm como percepção que os métodos de controle por eles empregados são eficientes no combate a praga.

O principal método de controle utilizado no manejo de pragas que atacam as plantas nos seus estágios iniciais é o controle químico. Isso é devido à alta eficiência, rapidez de ação, baixo custo e facilidade de aplicação desses produtos (Martins et al., 2008, Picanço et al., 2014a, 2022). Neste trabalho se verificou que a grande maioria dos produtores de milho (88%) da região Sul do Brasil usam inseticidas aplicados por tratamento de sementes e pulverização para o controle de *D. maidis*. O tratamento de sementes para o controle de pragas que atacam as plantas na parte aérea deve ser feito com inseticidas sistêmicos. Os inseticidas sistêmicos são absorvidos pelas raízes das plantas e se translocam pelo sistema vascular e podem controlar pragas que atacam a parte aérea das plantas, sobretudo insetos sugadores de seiva. Já os inseticidas de ação de contato quando usados no tratamento de sementes só atuam no controle de pragas subterrâneas, já que não se translocam nas plantas (Carmo et al., 2023). Além disso os ingredientes ativos presentes nos produtos realizados no controle de *D. maidis* devem ter eficiência no controle dessa praga.

Verificou-se nos levantamentos realizados neste trabalho que no tratamento das sementes nos cultivos de milho na região Sul do Brasil são usados produtos que possuem só um ingrediente ativo (26,74%) e misturas de mais de um ingrediente ativo (73,26%). Dos produtos usados no tratamento das sementes de milho, 76,85% são inseticidas sistêmicos, os quais serão adquiridos pelos adultos e ninfas de *D. maidis* quando sugam a seiva na parte aérea das plantas. Porém, 23,15% dos produtos usados no tratamento das sementes de milho não são sistêmicos e, portanto, não translocarão para a parte aérea das plantas e não atingirão as ninfas e adultos de *D. maidis*. Isso acontece em misturas que usam carbamatos não sistêmicos, como o tiodicarbe, e o fenilpirazol, como o fipronil. Por outro lado, o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos, como os neonicotinoides, apresentam eficiência satisfatória no controle de *D. maidis* (Carmo et al., 2023; Picanço et al., 2014b, 2022). Além disso, em algumas misturas utilizadas no tratamento de sementes do milho é usada o princípio ativo clorraniliprole, que pertence ao grupo químico das diamidas,

que só tem ação sobre Lepidoptera, Diptera e Coleoptera (Bentley, 2010; MAPA 2023). Portanto, no tratamento de sementes do milho visando o controle de *D. maidis* deve-se usar só produtos sistêmicos e que tenham toxicidade a esse inseto.

É um aspecto positivo a observação de que nas pulverizações para o controle de *D. maidis* são utilizadas misturas (72,37%) contendo mais de um ingrediente ativo, sendo da mesma forma positiva a aplicação de inseticidas de seis grupos químicos diferentes, porém isso pode ser um indicativo de insegurança por parte dos produtores rurais. Com relação aos aspectos positivos, o uso de seis grupos químicos nas pulverizações possibilita a rotação de inseticidas de diferentes modos de ação, o que é uma prática de manejo que possibilita reduzir a seleção de populações de pragas resistentes aos inseticidas (Picanço et al., 2014b; Sparks et al., 2021). Por outro lado, diante de um problema que causa grandes perdas (Neves et al., 2021; Oliveira et al. 2003; Waquil et al., 1999) e carentes de informações sobre a eficiência dos inseticidas no controle de *D. maidis*, os produtores muitas vezes não sabem o que usar para terem eficiência no controle da praga. Diante dessa situação, eles usam muitos produtos, até nove aplicações foi relatado nesta pesquisa, na expectativa que algum deles seja eficiente no controle da cigarrinha do milho.

Outros aspectos importantes no controle químico de *D. maidis* são o período residual de controle dos inseticidas aplicados e o atingimento de suas ninfas e adultos pelas pulverizações. Ainda não se tem trabalhos sobre o período residual de controle dos inseticidas para *D. maidis*. Entretanto, baseado no conhecimento dos efeitos dos inseticidas, espera-se que os períodos residuais de controle dos produtos utilizados na pulverização sejam curtos, no máximo três dias. Já os inseticidas usados no tratamento de sementes devem ter período residual de controle maior, entre 10 a 15 dias (Neves et al., 2021; Picanço et al., 2014b, 2022; Ribeiro et al., 2018). Além disso, não existem publicações científicas sobre a distribuição espacial de *D. maidis* ao longo dos estágios fenológicos das plantas de milho. Porém, em observações preliminares, tem-se verificado que no início dos cultivos de milho a praga fica no cartucho das plantas. Assim, as pulverizações realizadas devem ser feitas de maneira que as gotas de pulverização atinjam as superfícies das folhas que estão dentro do cartucho.

Os fungos entomopatogênicos são patógenos bastante utilizados no controle de insetos, pois são capazes de atacar um grande número deles em praticamente todos os estágios de desenvolvimento (Silva et al., 2009; Toledo et al., 2007).

Possuem uma grande variabilidade genética, permitindo estudos de seleção de cepas ou isolados e avaliação dos mais virulentos para o controle de pragas (Almeida & Machado, 2006). Os fungos entomopatogênicos têm ação mais lenta e eficiência menor que os inseticidas (Silva et al., 2009; Toledo et al., 2007). O fungo *Beauveria bassiana* e *Isaria fumosorosea* são os agentes de controle biológico usados no manejo da cigarrinha do milho. O fungo *B. bassiana* é o mais utilizado, sobressaindo em relação ao *I. fumosorosea*.

4. CONCLUSÕES

A cigarrinha *Dalbulus maidis* encontrou na região Sul do Brasil condições favoráveis ao seu estabelecimento, dispersando-se por toda a região e tornando-se na principal praga para a cultura do milho. As perdas são causadas sobretudo devido à transmissão dos patógenos causadores do complexo do enfezamento e virose da risca. As populações de *D. maidis* são monitoradas principalmente pela contagem direta, que é a principal técnica de amostragem, e armadilha adesiva amarela. No manejo da cigarrinha e dos patógenos transmitidas por ela são usados o controle químico, o qual é o principal método, o controle biológico, através de fungos entomopatogênicos, e cultivares resistentes aos enfezamentos e virose da risca. Os inseticidas são aplicados no tratamento de semente e pulverizações.

5. REFERÊNCIAS

- Afsheen, S. (2021). A cross sectional survey of knowledge, attitude and practices related to the use of insecticides among farmers in industrial triangle of Punjab, Pakistan. *Plos One*, 16(8), e0255454.
- Almeida, J.E.M.; Machado, L.A. (2006). Fungos entomopatogênicos. *Boletim Técnico: Controle Biológico de Insetos e Ácaros*, Instituto Biológico, São Paulo, n. 15, p. 13-27.
- Alves, A. P., Parody, B., Barbosa, C. M., Oliveira, C. M., Sachs, C., Sabato, E. O., Gava, F., Daniel, H., Oliveira, I. R., Foresti, J., Cota, L. V., Campante, P., Garollo, P. R., Palatnik, P., Araujo, R. M. (2020). Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho. Brasília: Embrapa. 33p,
- Bacci L., Picanço M.C., Queiroz R.B.; Silva E.M. (2007). Sistemas de tomada de decisão de controle dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil In: Zambolim L., Lopes C.A., Picanço M.C., Costa H. Manejo Integrado de doenças e pragas: Hortaliças Viçosa: UFV, p.423-462.
- Bentley, K. S., Fletcher, J. L., Woodward, M. D. (2010). Chlorantraniliprole: an insecticide of the anthranilic diamide class. In Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology. Oxford: Academic Press. p.2231-2242.
- Canale, M. C., Ribeiro, L. P (2021). Panorama do problema e ações de mitigação dos impactos causados pela cigarrinha do milho e complexo de enfezamentos em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, 34(2), 7-10.
- Carmo, D.G.; Araujo, D. S.; Reis, K. H. B.; Santos, V. F.; Oliveira, E. E.; Picanço, M.C. (2023). Translocação de inseticidas nas plantas e nos insetos In: Picanço, M.C.; Lopes, M.C.; Silva, G.A. (Eds.). Tópicos de manejo integrado de pragas II. Viçosa: UFV, p.159-201.
- CNS/MS - Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (2012). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em 03/04/2023.
- Conab. Companhia Nacional de Abastecimento (2021). Acompanhamento da safra brasileira de grão – Safra 2020/21, 11º levantamento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 25/08/2021
- Conab. Companhia Nacional de Abastecimento (2023). Portal de informações agropecuárias. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html> Acesso em: 07/03/2023
- CONSU-UFV - Conselho Universitário da Universidade Federal de Viçosa (2019). Anexo da resolução Nº 10/2019 – CONSU: regimento interno do comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/UFV). Disponível em <https://www.soc.ufv.br/wp-content/uploads/10-2019-Comit%C3%AA-de-%C3%89tica-CEP.pdf>. Acesso em 03/04/2023.

Costa, R. V., Silva, D. D., Cota, L. V., Campos, L. J. M., Almeida, R. E. M., Bernardes, F. P. (2019). Incidence of corn stunt disease in off-season corn hybrids in different sowing seasons. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 54, e00872.

Cota, L., Oliveira, I. R., Silva, D. D., Mendes, S., Costa, R. V., Souza, I. R. P., Silva, A. F. (2021). Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. *Embrapa Milho e Sorgo*.

Creissen, H. E., Jones, P. J., Tranter, R. B., Girling, R. D., Jess, S., Burnett, F. J., Gaffney, M., Thornef, F. S., Kildea, S. (2021). Identifying the drivers and constraints to adoption of IPM among arable farmers in the UK and Ireland. *Pest Management Science*, 77(9), 4148-4158.

Cunha, T. G., Veloso, R. V. S., Araújo, M. M. M., Tavares, L. G., Ribeiro, L. F. B., Tormen, G. P., Campos D.S., Picanço M.C., Lopes E.A., Pereira R.R., Soares M.A., Silva, R. S. (2023). Distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) (Hemiptera: Cicadellidae) and incidence of maize rayado fino virus and Candidatus *Phytoplasma asteris* in corn succession planting systems. *Pest Management Science*, 79(7), 2325-2337

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). FAOSTAT. Disponível em <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em 02/03/2023.

Faria, R. D., Fanela, T. L. M., Sartori, M. M. P., Lopes, J. R. S., Lourenção, A. L., Baldin, E. L. L. (2022). Evaluation of resistance of Bt and non-Bt maize genotypes to *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) and associated mollicutes. *Phytoparasitica*, 50(5), 997-1009.

Foresti J., Pereira R.R., Santana Jr. P.A., Neves T.N., Silva P.R., Rosseto J., Istchuk A.N., Ishizuka, T.K., Harter W., Schwertner M., Picanço, M. C. (2022). Spatial-temporal distribution of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) and factors affecting its abundance in Brazil corn. *Pest Management Science*, 78(6), 2196-2203.

Galvão, S. R., Sabato, E. O., Bedendo, I. P. (2021). Occurrence and distribution of single or mixed infection of phytoplasma and spiroplasma causing corn stunting in Brazil. *Tropical Plant Pathology*, 46, 152-155.

Gorr, W. L., Kurland, K. S. (2020). GIS tutorial for ArcGIS desktop 10.8. Redlands: Esri Press, 448p.

Le Gall, C., Lecomte, V., Wagner, D. (2022). Oilseed and protein crops grown in French organic farms: an overview of cultivation practices for sunflower and soybean. *OCL*, 29, 4.

Lefebvre, M., Biguzzi, C., Ginon, E., Gomez-y-Paloma, S., Langrell, S. R. H., Marette, S., Mateu, G., Sutan, A. (2017). Mandatory integrated pest management in the European Union: experimental insights on consumers' reactions. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 98, 25-54.

MAPA – Ministério da Agricultura e do Abastecimento. (2023). Agrofit: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Brasília: MAPA. Disponível em https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em

18/05/2023.

Marín, R (1987). Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae). Revista Peruana de Entomología, 30,113-117.

Martins, G. M., Toscano, L. C., Tomquelski, G. V., Maruyama, W. I. (2008). Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. Revista Caatinga, 21(4), 196-200.

Mendes LOT (1938). Observações sobre alguns insetos coletados sobre algodoeiro durante os anos de 1936 e 1937. Bol Tec Inst Agron 45:1–15

Miranda, R. A (2018). Uma história de sucesso da civilização. A Granja, 74(829), 24- 27.

Neves, T. N., Foresti, J., Silva, P. R., Alves, E., Rocha, R., Oliveira, C., ... Pereira, E. J. (2022). Insecticide seed treatment against corn leafhopper: helping protect grain yield in critical plant growth stages. Pest Management Science, 78(4), 1482-1491.

Oliveira U.P. (2020). Resistência de genótipos de milho a *Dalbulus maidis* e ao complexo de enfezamentos. Viçosa: UFV. 37p. 2020. (Dissertação de mestrado).

Oliveira, C. M. D., Frizzas, M. R. (2022). Eight decades of *Dalbulus maidis* (DeLong Wolcott) (Hemiptera, Cicadellidae) in Brazil: what we know and what we need to know. Neotropical Entomology, 51(1), 1-17.

Oliveira, E. D., Resende, R. D. O., Giménez Pecci, M. D. L. P., Laguna, I. G., Herrera, P., Cruz, I. (2003). Incidência de viroses e enfezamentos e estimativa de perdas causadas por mollicutes em milho no Paraná. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 38, 19-25.

Orlovskis, Z., Canale, M. C., Thole, V., Pecher, P., Lopes, J. R., Hogenhout, S. A. (2015). Insect-borne plant pathogenic bacteria: getting a ride goes beyond physical contact. Current Opinion in Insect Science, 9, 16-23.

Pavan, F., Cargnus, E., Zandigiaco, P. (2023). Use of yellow sticky traps to study daily flight activity and behaviour of sap-sucking insects inhabiting European vineyards. Bulletin of Insectology, 76(1), 101-115.

Picanço M.C., Arcanjo L.P, Picanço M.M., Guedes A.G. (2022). Controle químico de percevejos. In: Programas de manejo integrado de percevejos em cultivos de soja e milho. Viçosa: UFV. p.28-55.

Picanço M.C., Galdino T.V.S., Silva R.S., Benevenute J.S., Bacci L., Pereira R.R., Dionizio M.D. (2014a). Manejo integrado de pragas. In: O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: UFV. p.389-436.

Picanço M.C., Morais E.G.F., Silva G.A., Barros R., Sousa Junior R.C., Chediak M., Moreira M.D. (2014b). Controle químico de pragas. In: O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: UFV. p.355-370.

Ribeiro, L. P., Canale, M. C (2021). Cigarrinha-do-milho e o complexo de enfezamentos em Santa Catarina: panorama, patossistema e estratégias de manejo. Agropecuária Catarinense, 34(2), 22-25.

Ribeiro, L.P., Dedonatti, E., Nesi, C. N. (2018). Management of southern corn rootworm and leafhoppers by treating seeds: field assessments in maize second crop in Southern Brazil. *Maydica*, 63(3), 8.

Rivera, C., Gámez, R (1986). Multiplication of maize rayado fino virus in the leafhopper vector *Dalbulus maidis*. *Intervirology*, 25(2), 76-82.

Sabato, E.O. (2019). Complexo de enfezamento do milho: cultivares resistentes ou manejo da cigarrinha? In: XV Seminário Nacional Milho Safrinha - Livro de Palestras. Sete Lagoas: ABMS, p.109-136.

Santana Jr, P. A., Kumar, L., Silva, R. S., Pereira, J. L., Picanço, M. C. (2019). Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) using MaxEnt. *Pest Management Science*, 75(10), 2706-2715.

Silva, A. H., Toscano, L. C., Maruyama, W. I., Pereira, M. F. A., Cardoso, S. (2009). Controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) DeLong Wolcott (1923) por *Beauveria bassiana* na cultura do milho. *Boletim de Sanidad Vegetal Plagas*, 35, 657-664.

Souza, A. E., Reis, J. G. M., Raymundo, J. C., Pinto, R. S (2018). estudo da produção do milho no brasil: regiões produtoras, exportação e perspectivas. *South American Development Society Journal*, 4(11), 182-194.

Sparks, T. C., Storer, N., Porter, A., Slater, R., Nauen, R. (2021). Insecticide resistance management and industry: the origins and evolution of the Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) and the mode of action classification scheme. *Pest Management Science*, 77(6), 2609-2619.

Taylor, R.A.J.; Nault, L.R.; Styer, W.E (1993). Experimental analysis of flight activity of three *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) in relation to migration. *Annals of the Entomological Society of America*, v.86, p.655-667.

Toledo, A. V., Lenicov, A. M. M. R., Lastra, C. C. L. (2007). Pathogenicity of fungal isolates (Ascomycota: Hypocreales) against *Peregrinus maidis*, *Delphacodes kuscheli* (Hemiptera: Delphacidae), and *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), vectors of corn diseases. *Mycopathologia*, 163, 225-232.

Triplehorn, B.W. L.R. Nault (1985). Phylogenetic classification of the genus *Dalbulus* (Homoptera: Cicadellidae) and notes on the phylogeny of the Macrostelini. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78:291-315.

Tsai, J.H (1988). Bionomics of *Dalbulus maidis* (DeLong Wolcott) a vector of mollicutes and virus (Homoptera: Cicadellidae), p. 209-221. In *Mycoplasma Diseases of Crops: Basic and Applied Aspects*, Ed. Maramorosch, S. P. Raychaudhuri, S. P. Springer Verlag, New York, 456p. vector *Dalbulus maidis*. *Intervirology*, v.25, p.76-82, 1986.

Waquil, J.M; Viana, P.A.; Cruz, I.; Santos, J.P (1999). Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.28, p.413-420.

Wordell Filho, J. A. (2010). Diagnose e manejo do enfezamento-vermelho e do enfezamento-pálido na cultura do milho. *Agropecuária Catarinense*, 23(3), 44-46.

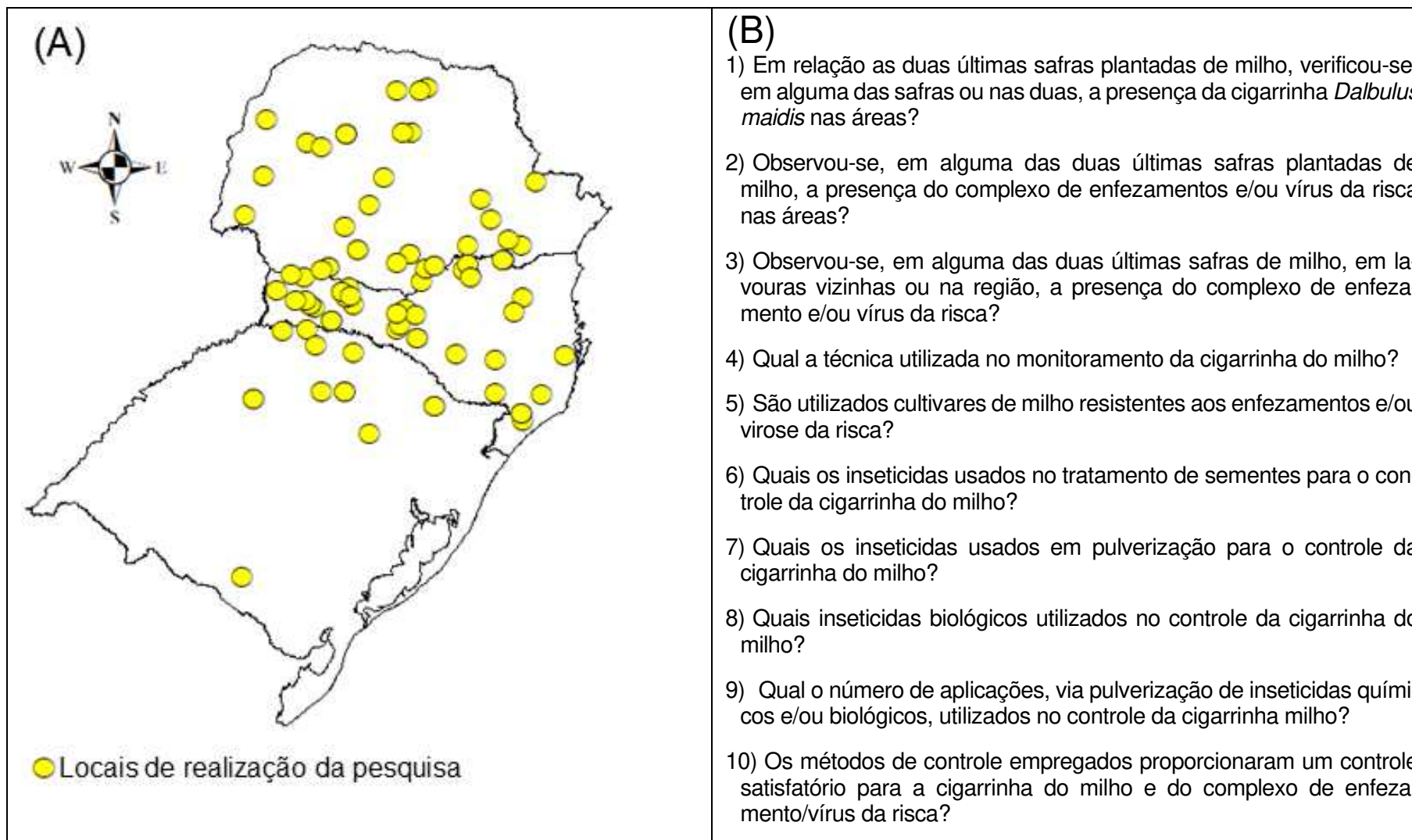


Figura 1. (A) Locais de realização e (B) perguntas feitas na pesquisa.

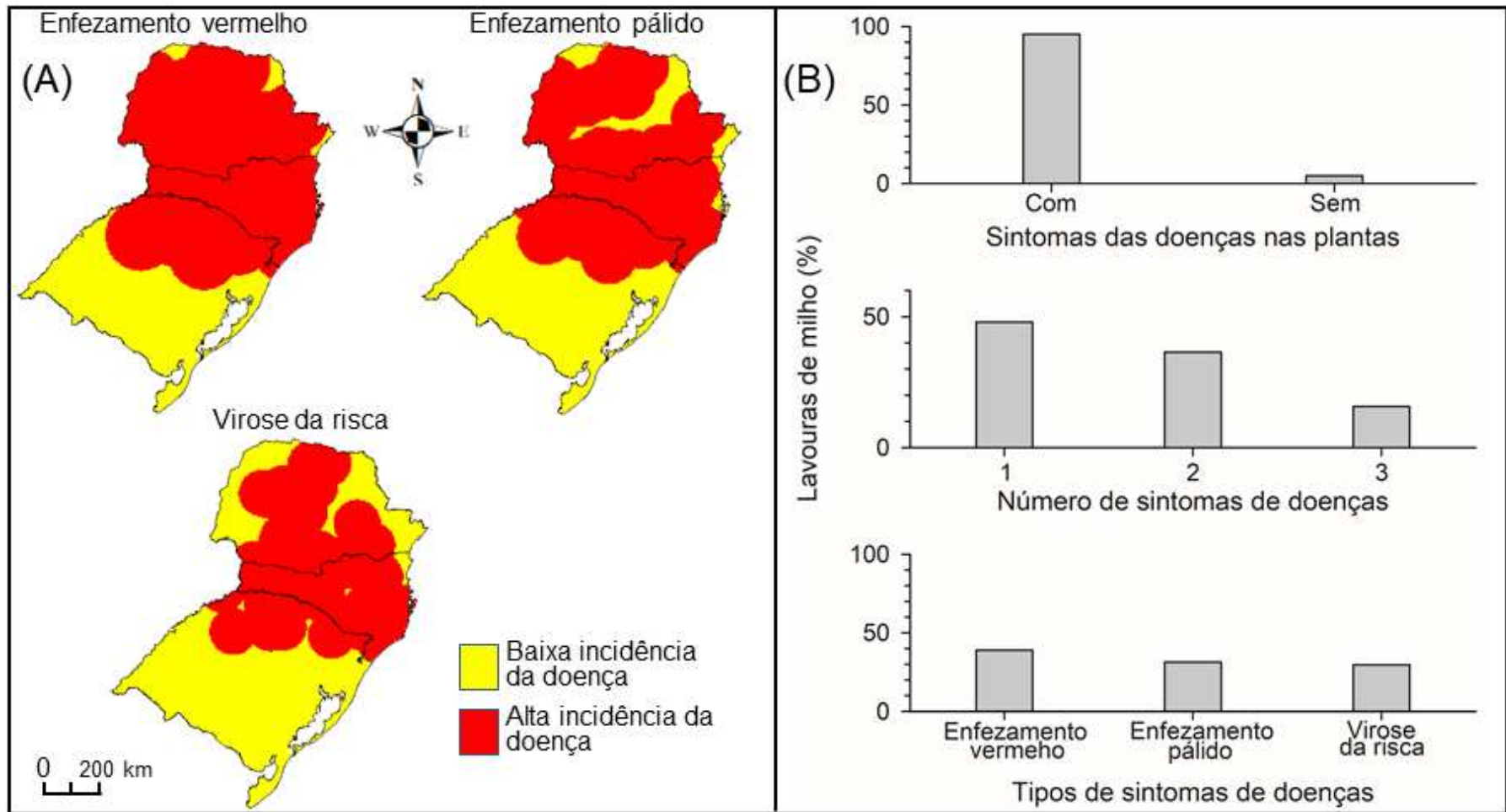


Figura 2. (A) Distribuição espacial e (B) ocorrência de enfezamentos e virose da risca nos cultivos de milho na região Sul do Brasil.

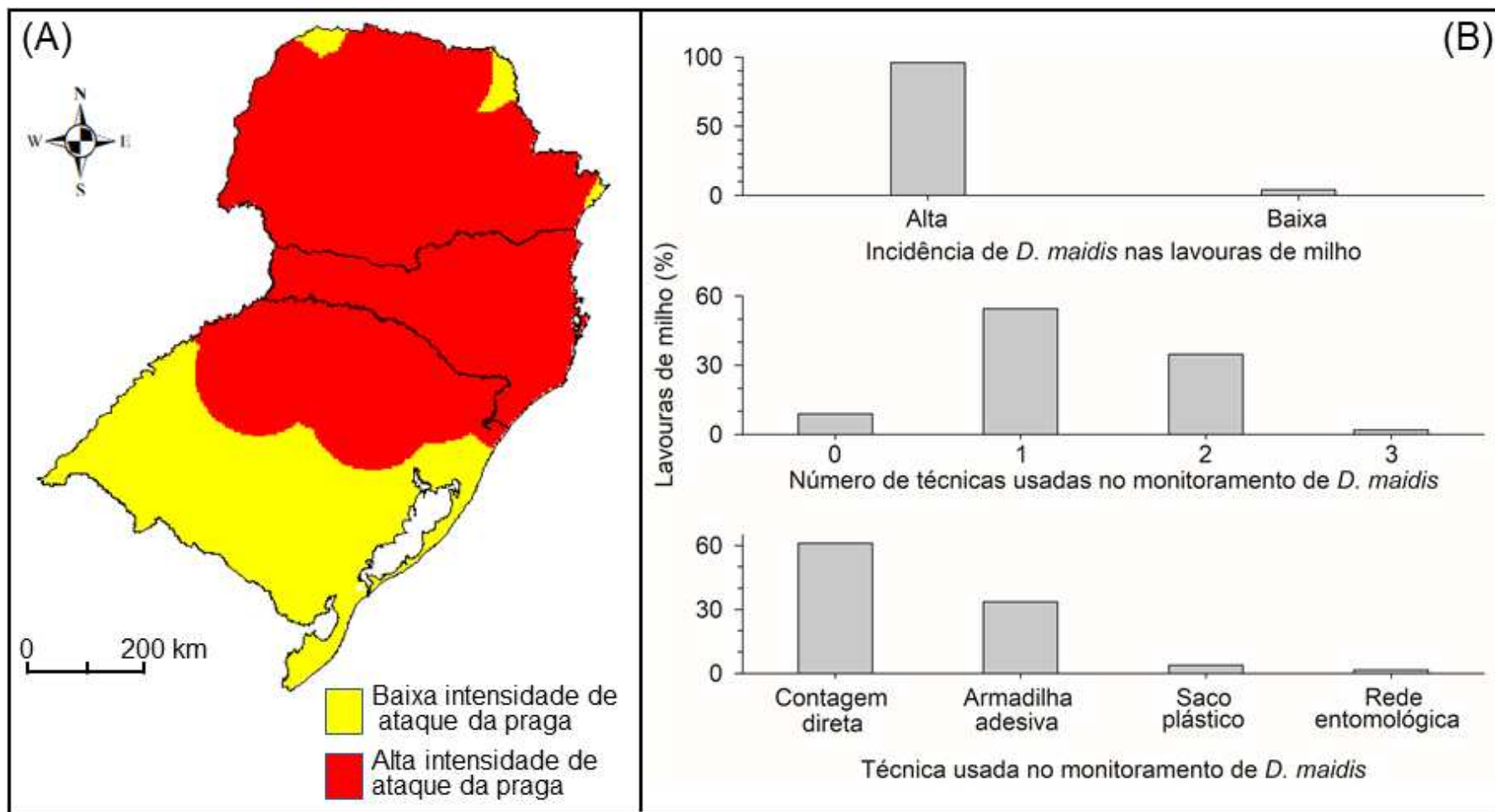


Figura 3. (A) Distribuição espacial de *Dalbulus maidis* e (B) técnicas usadas no monitoramento desse inseto em cultivos de milho na região Sul do Brasil.

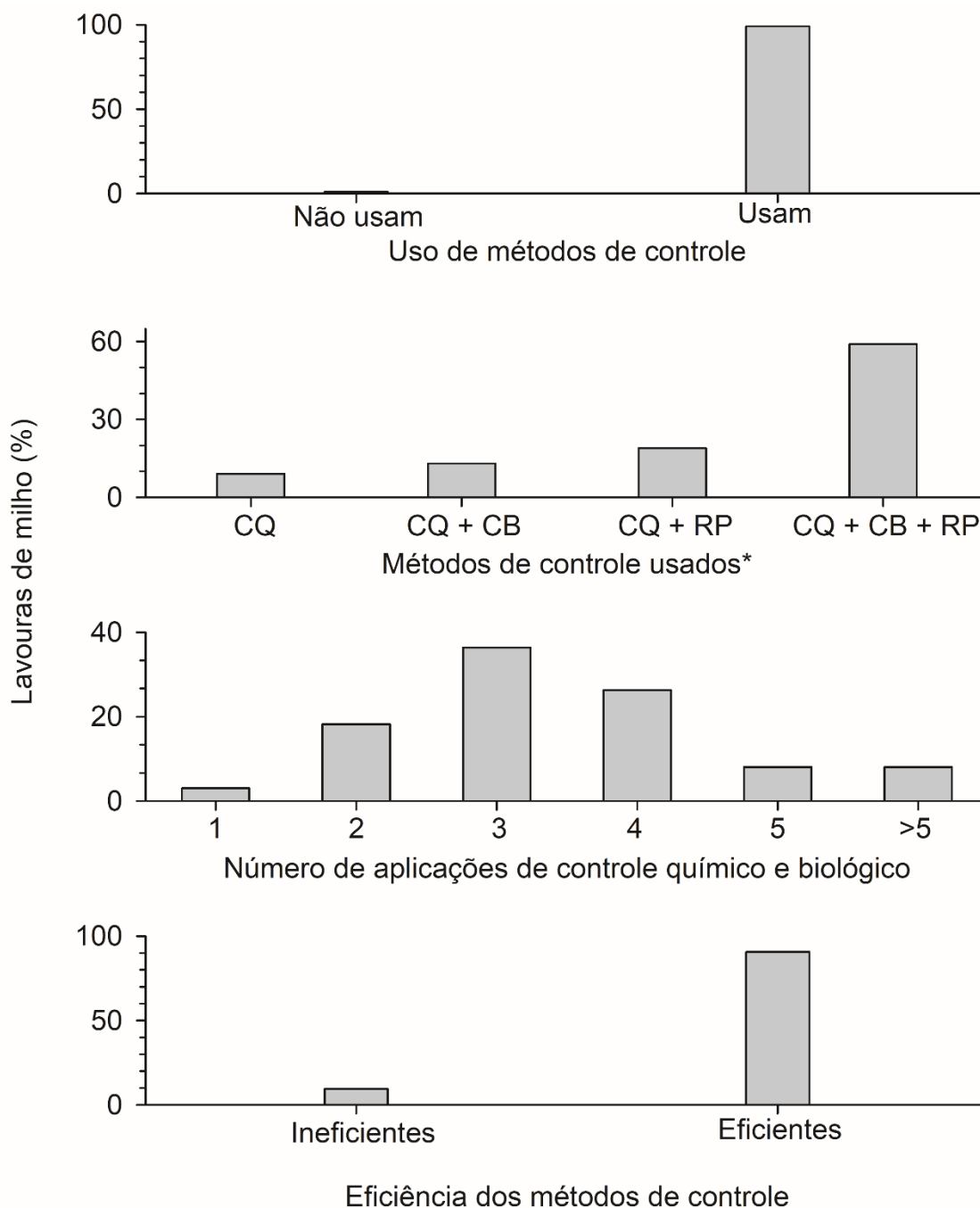


Figura 4. Métodos de controle, número de aplicações e eficiência no controle do complexo *Dalbulus maidis* e enfezamentos em cultivos de milho na região Sul do Brasil. * CQ = controle químico, CB = controle biológico e RP = resistência de plantas.

Tabela 2. Frequência de uso de diferentes tecnologias de aplicação, tipos, grupos químicos e capacidade de translocação na planta dos inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* em cultivos de milho na região Sul do Brasil.

Tecnologia de aplicação	Uso	
Tratamento de sementes	3,00%	
Pulverização	9,00%	
Tratamento de sementes + Pulverização	88,00%	

Tipo de produto	Tratamento de sementes	Pulverização
Mistura	73,26%	72,37%
Não mistura	26,74%	27,63%

Grupos químicos	Tratamento de sementes	Pulverização
Neonicotinóides	62,56%	29,03%
Piretróides	0,00%	38,55%
Carbamatos	18,23%	15,48%
Organofosforados	0,00%	10,00%
Diamidas	14,29%	0,00%
Fenilpirazóis	4,93%	4,35%
Sulfoxamidas	0,00%	2,58%

Translocação na planta	Tratamento de sementes	Pulverização
Sistêmicos	76,85%	55,81%
Não sistêmicos	23,15%	44,19%

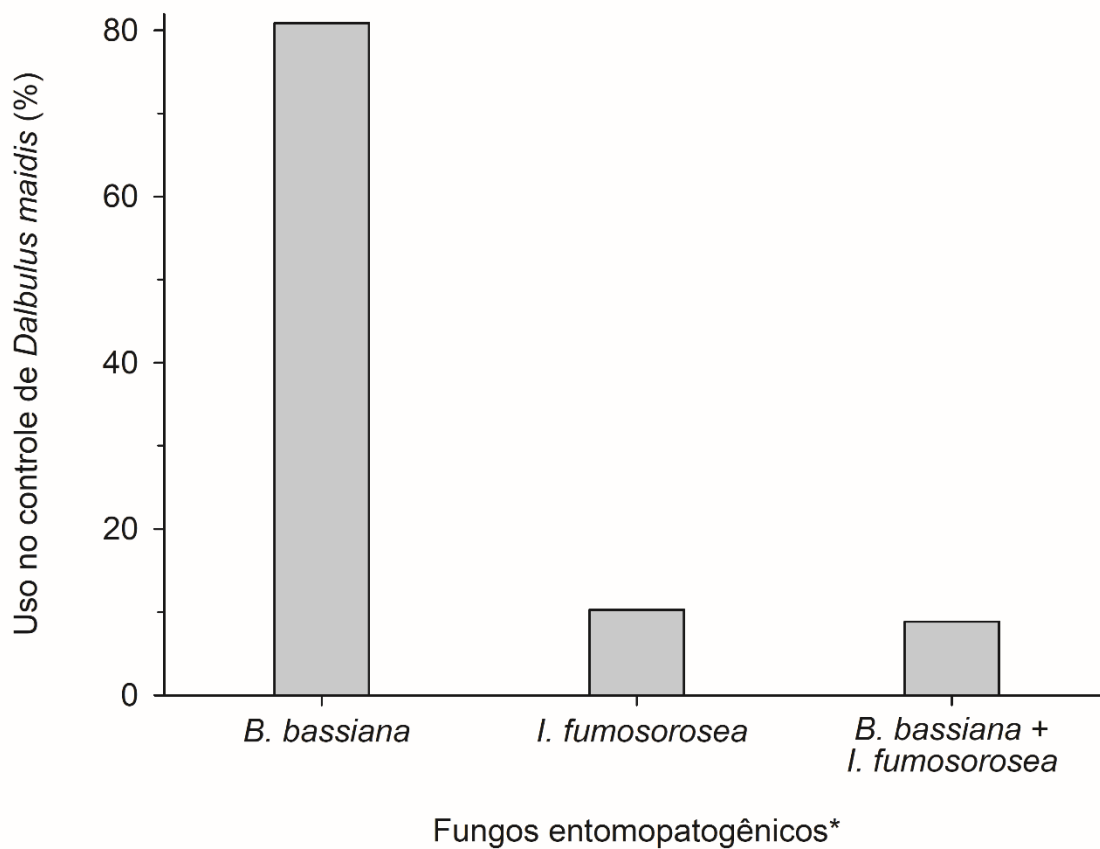


Figura 5. Fungos entomopatogênicos usados no controle biológico de *Dalbulus maidis* nos em cultivos de milho na região Sul do Brasil.