

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**Antixenose em variedades de feijão-comum a *Bemisia tabaci* (Gennadius) MEAM1 e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)**

**CLAUDIA ALESSANDRA CASTANHARO**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL**

**2023**

CLAUDIA ALESSANDRA CASTANHARO

**Bacharel em Biotecnologia**

**Orientador: PROF. DR. MARCOS GINO FERNANDES**

**Coorientador:** Prof. Dr. Eduardo Neves Costa

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

**Dourados**

**Mato Grosso do Sul**

**2023**

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C346a Castanharo, Claudia Alessandra  
Antixenose em variedades de feijão-comum a *Bemisia tabaci* (Gennadius) MEAM1 e  
*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) [recurso eletrônico] / Claudia Alessandra Castanharo. -- 2023.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes..  
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Neves Costa..  
Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. *Phaseolus vulgaris*. 2. . 3. Mosca-branca. 4. . 5. Lagarta-militar. 6. . 7. Resistência de plantas.  
I. Fernandes., Prof. Dr. Marcos Gino. II. Costa., Prof. Dr. Eduardo Neves. III. Título.

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

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

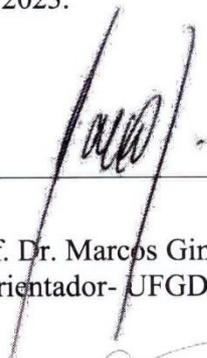
por

Claudia Alessandra Castanharo

Antixenose em variedades de feijão-comum a *Bemisia tabaci* (Gennadius) MEAM1 e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

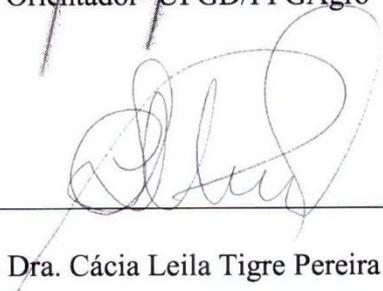
Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRA EM AGRONOMIA

Aprovada em: 06 de outubro de 2023.



---

Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes  
Orientador- UFGD/PPGAgro



---

Profa. Dra. Cácia Leila Tigre Pereira Viana  
UNIGRAN/Dourados



---

Prof. Dr. Elmo Pontes de Melo  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

À minha família, amigos, pelo apoio nessa jornada.

**DEDICO**

## AGRACECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade de realização do mestrado. Ao Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes pela oportunidade de ser sua orientada, a disponibilidade, os ensinamentos, as contribuições, as críticas construtivas, a paciência e o apoio. À Professora Doutora Liliam Silvia Cândido por ceder o material utilizado pra realização dos experimentos. Ao Prof. Dr. Eduardo Neves Costa pelos ensinamentos, e todo auxílio durante a realização de todo o projeto.

Aos meus amigos Pamela Cristina Santos, Geisianny Pereira Nunes, Charles Costa da Silva, Jhady Nunes Nogueira, Bruno Pereira dos Santos, Kelli Dias, por todo apoio a amizade durante a vida acadêmica e fora, sempre me incentivando e acreditando no meu potencial, as vezes até quando eu não acreditava em mim. Espero poder contar com essas amigadas sempre.

À CAPES pela bolsa concedida.

Aos membros da Banca examinadora pelas sugestões e críticas.

## Resumo

O Brasil, como o terceiro maior produtor mundial de feijão, enfrenta desafios significativos no cultivo deste alimento fundamental, cuja produção é destinada principalmente ao mercado interno. Este estudo foi desenvolvido ao se considerar a enorme importância econômica e social do feijão no país e destaca as ameaças representadas por insetos-praga, em particular, a mosca-branca, *Bemisia tabaci* MEAM1 (Gennadius) e a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH). Ambos os insetos comprometem o rendimento das culturas e afetam a qualidade dos grãos. Estratégias alternativas, como a introdução de inimigos naturais como predadores, parasitoides e fungos entomopatogênicos, bem como o cultivo de variedades resistentes, são ferramentas eficazes no combate a essa praga. A resistência das plantas a herbívoros pode ser alcançada por todos os mecanismos de defesa, sejam isolados ou em conjunto, e pode ser classificada em três categorias: tolerância, antibiose, antixenose ou não-preferência. A antixenose ocorre quando uma planta é menos procurada para alimentação, oviposição ou abrigo do que outras plantas que estão nas mesmas condições. Este estudo envolveu a condução de dois experimentos em casa de vegetação, na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O primeiro experimento avaliou a oviposição de mosca-branca em dois grupos de cultivares de feijão. No Grupo A, foram testados cinco genótipos de feijão, quais sejam: Dobalde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso. No Grupo B foram avaliados os genótipos Dobalde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada e Cavalo BRPR. Nesse experimento, os resultados indicaram que os genótipos Dobalde, IAC Alvorada e IAC Esplendor foram os menos preferidos para oviposição de mosca-branca, enquanto IAC Una, IAC Milênio, BRS Esplendor e Cavalo BRPR mostraram maior suscetibilidade. Um segundo experimento estudou a resistência de cultivares à oviposição de *S. frugiperda*. Esse experimento foi realizado com base nos resultados do primeiro experimento, envolvendo quatro genótipos: Dobalde, IAC Milênio, Cavalo BRPR e IAC Una. A avaliação subsequente não revelou diferenças estatísticas significativas entre os genótipos estudados, nem em relação à quantidade de tricomas presentes nas folhas das plantas. Esses resultados contribuem para uma compreensão mais aprofundada das estratégias de manejo integrado para reduzir o impacto dessas pragas nas culturas de feijão, destacando a importância de genótipos específicos na resistência às pragas e fornecendo informações valiosas para a agricultura sustentável no Brasil. Futuros estudos podem explorar ainda mais essas estratégias e sua aplicabilidade em diferentes regiões do país.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, mosca-branca, lagarta-militar, resistência de plantas

## Abstract

Brazil, as the third-largest global producer of beans, faces significant challenges in cultivating this essential food, primarily destined for the domestic market. This study was developed considering the immense economic and social importance of beans in the country and highlights the threats posed by pest insects, particularly the whitefly, *Bemisia tabaci* MEAM1 (Gennadius), and the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH). Both insects compromise crop yield and affect grain quality. Alternative strategies, such as introducing natural enemies like predators, parasitoids, and entomopathogenic fungi, as well as cultivating resistant varieties, are effective tools in combating these pests. Plant resistance to herbivores can be achieved through various defense mechanisms, either isolated or combined, and can be classified into three categories: tolerance, antibiosis, antixenosis, or non-preference. Antixenosis occurs when a plant is less sought after for feeding, oviposition, or shelter than other plants under the same conditions. This study involved conducting two greenhouse experiments at the Federal University of Grande Dourados (UFGD). The first experiment assessed whitefly oviposition on two groups of bean cultivars. In Group A, five bean genotypes were tested: Dobarde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio, and IAC Formoso. In Group B, the genotypes Dobarde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada, and Cavalo BRPR were evaluated. The results indicated that the Dobarde, IAC Alvorada, and IAC Esplendor genotypes were less preferred for whitefly oviposition, while IAC Una, IAC Milênio, BRS Esplendor, and Cavalo BRPR showed higher susceptibility. A second experiment studied cultivar resistance to *S. frugiperda* oviposition based on the first experiment's results, involving four genotypes: Dobarde, IAC Milênio, Cavalo BRPR, and IAC Una. The subsequent evaluation did not reveal statistically significant differences between the studied genotypes or in the quantity of trichomes present on the plant leaves. These results contribute to a deeper understanding of integrated management strategies to reduce the impact of these pests on bean crops, emphasizing the importance of specific genotypes in pest resistance and providing valuable information for sustainable agriculture in Brazil. Future studies can further explore these strategies and their applicability in different regions of the country.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, whitefly, fall armyworm, plant resistance

**Sumário**

Revisão Bibliográfica .....	12
1. Introdução .....	24
2. Material e métodos .....	25
3. Resultados .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Conclusões .....	33
5. Agradecimentos .....	33
6. Referências bibliográficas .....	33

## Lista de Figuras

- Figura 1:** Fenologia genérica do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e período de maior probabilidade de ocorrência de pragas e do vírus do mosaico dourado ..... 14
- Figura 2:** Número de ovos (média  $\pm$  erro padrão) de *Bemisia tabaci* em variedades de feijão-comum. Experimento dividido em dois grupos (A e B). Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ ).....36
- Figura 3:** Número de ovos (média  $\pm$  erro padrão) de *Spodoptera frugiperda* em variedades de feijão-comum. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ )..... 37
- Figura 4:** Número médio (média  $\pm$  erro padrão) de tricomas das partes adaxial (a) e abaxial (b) de diferentes variedades de feijão-comum. Resultados das médias foram obtidas pelo teste não-paramétrico Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ ). Letras acima iguais significam que não houve diferença estatística significativa..... 37

## Lista de Fotos

<b>Foto 1:</b> Emergência das plantas de feijão .....	31
<b>Foto 2:</b> Copos com feijão 7 dias após o plantio .....	31
<b>Foto 3:</b> Emergência das plantas de feijão.....	32
<b>Foto 4:</b> Plantas no dia de serem infestadas.....	32
<b>Foto 5:</b> Contagem de ovos, com auxílio de lupa.....	32
<b>Foto 6:</b> Avaliação das plantas.....	32
<b>Foto 7:</b> Ovos de <i>Bemisia tabaci</i> na parte abaxial do feijão.....	32
<b>Foto 8:</b> Ovos de <i>Bemisia tabaci</i> .....	32
<b>Foto 9:</b> Implementação do experimento.....	34
<b>Foto 10:</b> Gaiolas utilizadas no experimento.....	34
<b>Foto 11:</b> Germinação das sementes.....	34

## 1. Revisão Bibliográfica

### 1.1. *Phaseolus vulgaris* (feijão comum).

No Brasil, o feijão ocupa uma posição de destaque como o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás apenas da Índia e Mianmar (Conab, 2020).

De acordo com a Conab, a produção 2023/2024 deve ultrapassar a marca de 319 milhões de toneladas, ficando como a 2º maior safra já colhida da história. Garantindo o abastecimento interno e exportação. Devido ao seu ciclo curto, tendo um retorno mais rápido, acaba ficando na frente das demais culturas na rentabilidade. Já que o feijão possui três safras no Brasil (safra das águas, safra da seca e safra de inverno), (Conab, 2023).

Entre as três safras, a época das águas é a de maior produção, contribuindo com aproximadamente 45,9% do total. Já a safra da seca, também conhecida como safrinha, corresponde a cerca de 33,5% da produção, enquanto a safra de inverno representa aproximadamente 20,5% (Embrapa Arroz e Feijão, 2019).

No entanto, vale ressaltar que o feijão é uma cultura altamente suscetível a microrganismos, sendo que muitos desses patógenos podem ser transmitidos por meio das sementes utilizadas no plantio.

O *Phaseolus vulgaris*, conhecido como feijão comum, é uma planta herbácea que possui raízes fibrosas. Seu caule, que pode ultrapassar 1 metro de altura. Os estames do feijão comum são diadelfos, o que significa que estão unidos em dois grupos. O legume, ou vagem, mede de 8,5 a 11 centímetros de comprimento e contém de 5 a 10 sementes em formato de rim, que podem apresentar diferentes cores. A germinação das sementes ocorre acima do solo, também conhecida como germinação epigea (Fernandez et al., 1986).

As flores do feijão comum possuem um cálice em formato de sino com dentes, enquanto a corola é composta por cinco pétalas pentâmeras. A quilha, que é formada pela fusão de duas pétalas inferiores, é enrolada em duas voltas e abriga os cinco estames e o pistilo. Além disso, há duas pétalas laterais conhecidas como asas e uma pétala maior que envolve as outras, chamada de estandarte. A cor da corola pode variar entre branco, amarelo, rosa e lilás.

### Origem e distribuição geográfica

Com aproximadamente 52 espécies conhecidas até hoje, o *Phaseolus*, tem sua origem

nas Américas, pertence à ordem Fabales e à família Fabaceae (Cronquist, 1988 e Silva et al., 2003).

Dentre as espécies mais cultivadas e de maior importância econômica encontra-se o *Phaseolus vulgaris* L.

As transformações do feijão selvagem em sua forma cultivada atual data de aproximadamente 8.000 anos. Existem diversas evidências botânicas, arqueológicas, bioquímicas e moleculares sustentam essa hipótese. Essas evidências apontam para a existência de dois grandes eventos de domesticação, que tiveram origem no norte do México e se expandiram pela América Central e pelos Andes. Esses eventos resultaram na formação de dois principais grupos genéticos eco-geográficos reconhecidos: o grupo Mesoamericano e o grupo Andino (Singh et al., 1991).

### **Importância do feijão**

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) representa a leguminosa de grão mais importante na alimentação humana por ser uma fonte de proteína vegetal carboidratos, como também, fonte de vitaminas e minerais (Silva et al., 2013). A proteína do feijão é rica em aminoácido essencial lisina, no entanto, é pobre nos aminoácidos sulfurados metionina e cisteína, sendo estes últimos complementados pelo arroz na dieta do brasileiro (de Carvalho et al., 2014).

Existem vários tipos de feijão cultivado, sendo mais conhecidos no Brasil carioca, o preto, o caupi ou de corda, e os feijões tipo cores (branco, vermelho, roxo e outros). Sendo cultivado principalmente na entressafra, gerando assim aumento da produtividade (Fritsche- Neto et al., 2011). O feijão é consumido na maioria dos países latinos e na África. Estima-se que o consumo de feijão per capita no Brasil é de 16 kg/ ano ou 44 g/dia (Borém et al., 2013).

A produção de feijão brasileira é constituída principalmente pela agricultura familiar, havendo baixo uso de tecnologias, uso de sementes caseira ocasionando degeneração varietal, contaminação por patógenos e danos mecânicos (Coelho, 2017). Assim trabalhos envolvendo controle biológico de pragas na cultura do feijoeiro são fundamentais.

### **Principais insetos que atacam o feijoeiro comum**

A cultura do feijoeiro pode sofrer perdas significativas variando de 30 a 90% quando uma situação de má gestão surge. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) se destaca por sua abordagem, que combina várias estratégias de controle para minimizar os efeitos ambientais (Fernandes et al., 2003). O MIP visa manter as pragas abaixo do nível de dano econômico



Aleyrodidae, apesar do nome comum de "mosca-branca", devido à sua aparência semelhante a um díptero. Em 1928, foi encontrado no Brasil em *Euphorbia hirtella* e descrito como *B. costalimai* Bondar (Mound et al., 1978).

A *Bemisia tabaci* mede aproximadamente de 1 a 2 mm de comprimento (adulto) e possui dois pares de asas membranosas e esbranquiçadas. Cada fêmea põe até 300 ovos, que ela deposita na parte inferior das folhas e fixa com um curto pedúnculo. As ninfas eclodem cerca de 8 dias após a postura e se movem durante o primeiro estágio antes de se tornarem sésseis e alcançarem a idade adulta, o que ocorre cerca de 23 dias após a emergência (Canale, 2020).

As ninfas passam por quatro estágios ou instares antes de virarem adultas. A reprodução é normalmente sexuada resultando na formação de machos e fêmeas, mas pode ocorrer de forma assexuada partenogênese arrenótoca resultando apenas em machos (Koppert, 2023).

A vida do inseto é determinada pela nutrição e temperatura. Do estágio de ovo ao de adulto, o inseto pode levar de 18 a 19 dias (com temperaturas médias de 32 °C). Este estágio dura de seis a dez dias, dependendo da temperatura. As ninfas são translúcidas e têm uma coloração amarelo-pálida (Embrapa, 2006).

Os danos diretos resultam da sucção de seiva, enfraquecendo e podendo causar a morte das plantas em estágios iniciais. Os danos indiretos são causados pela transmissão de patógenos, como o vírus do mosaico, dependendo da época da infestação as perdas de produção podem ser de mais de 50% (Faria et al., 1987 e Faria et al., 1994). Secretam uma substância azulada, que promove o desenvolvimento do fungo *Capnodium* (fumagina), reduzindo a área que é fotoquimicamente ativa.

A fumagina (*Capnodium sp.*), um fungo de coloração negra que se desenvolve nas folhas, tornando-as escuras, o que prejudica a fotossíntese, é produzida quando indivíduos de *B. tabaci* crescem e excretam substâncias açucaradas (*honeydew*) em grande quantidade. Esse escurecimento da superfície foliar pode resultar no ressecamento, queima e queda das folhas de soja devido à radiação solar. A produtividade diminui como resultado desses processos, que pode chegar a 100% de perdas, dependendo do nível populacional da mosca e do estágio cultural (Aegro, 2022).

Existem vários métodos para controlar a mosca-branca, incluindo o uso de mudas saudáveis, tratamento de sementes, cultivo limpo e rotação de culturas, entre outros. No entanto, o manejo dessa praga é difícil devido a várias características apresentadas pelo inseto, como sua alta capacidade de reprodução e adaptação a condições adversas, uma ampla gama de hospedeiros e o rápido desenvolvimento de resistência a diversos grupos químicos de inseticidas (Alencar et al., 2004).

Entre as práticas preventivas para controlar *B. Tabaci* no feijoeiro está o uso de variedades resistentes, que oferecem vantagens e benefícios, possuem potencial para reduzir o número da praga em níveis que não causam dano econômico para a cultura (Vendramim et al., 2009).

Uma das principais táticas de manejo de pragas é a resistências de plantas a insetos. Uma planta é considerada resistente devido sua constituição genética. No Brasil várias espécies de feijão, tomateiro e soja, que são descritas como resistentes a *B. tabaci*. As estratégias de resistência das plantas podem ser diretas, indiretas, induzida ou constituída e tolerância (Painter, 1951; Mitchell et al., 2016).

A resistência direta é quando afeta diretamente o comportamento ou a sobrevivência dos insetos-pragas por meio de estruturas das plantas (como tricomas e espessura da cutícula) e compostos químicos produzidos pelas plantas (como toxinas que diminuem a digestibilidade) (Lima et al., 2020).

Plantas que exibem antixenose (não preferência) possuem características químicas, físicas ou morfológicas que afetam negativamente a seleção do hospedeiro para alimentação, oviposição e abrigo, bem como a colonização da planta por insetos. A antibiose ocorre quando uma planta afeta negativamente a biologia de um inseto, influenciando o desenvolvimento, reprodução e sobrevivência, entre outras características biológicas. Plantas tolerantes podem resistir ou se recuperar de certos níveis de dano causado por insetos, mantendo a produtividade e/ou qualidade no mesmo nível de infestação (Painter 1951 , Panda & Khush 1995, Smith 2005, Baldin et al 2019).

Na resistência indireta as plantas podem fornecer recursos para predadores na forma de alimento, abrigo ou informação sobre a presença de presas, nesse último, a praga ao entrar em contato com a planta estimula a emissão de voláteis que atrai os inimigos naturais prejudicando indiretamente a sobrevivência do mesmo (Lima et al., 2020).

### **1.3. *Spodoptera frugiperda***

As espécies do gênero *Spodoptera* são amplamente encontradas em todo o mundo. Das 30 espécies descritas, metade é considerada praga de várias culturas economicamente significativas (Pogue, 2002).

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), é uma mariposa da família Noctuidae. A fase larval dessa praga prefere se alimentar de plantas jovens e brotos, principalmente gemas, transformando-se em um mastigador de plantas. Seus hábitos alimentares o tornaram um poluidor, um migrador e um destruidor de cultivos no Hemisfério Oriental. Além disso, ela possui alta capacidade de dispersão e adaptação, bem como uma ampla variedade de plantas hospedeiras (Paredes-Sánchez, Francisco A. et al., 2021).

Esta espécie apresenta hábito polífago, causando danos a várias culturas (Cruz et al.,

2011).

A invasão de *S. frugiperda*, que apresenta forte resistência e capacidade migratória, tem efeito significativo na segurança alimentar mundial. Estudos recentes têm demonstrado que se trata de uma praga voraz que pode levar à redução ou perda da colheita. *S. frugiperda*, que foi dividida nos biótipos milho e arroz, pode se espalhar pelos continentes com o auxílio das correntes de ar e das monções. Portanto, é muito difícil prevenir e controlá-la devido aos seus graves danos, rápida mobilidade, ampla gama de propagação, forte resistência a inseticidas, etc, (He et al., 2020).

A mariposa coloca seus ovos normalmente nas folhas das plantas hospedeiras, a massa com ovos normalmente ultrapassa a quantidade de 100 ovos. Logo após a postura o ovo tem cor verde-clara e após 15 horas fica alaranjado. O ovo tem formato oblongo esferoidal, tendo o diâmetro polar de 0,39mm. A eclosão pode-se dar após 3 dias dependendo da temperatura. Em temperaturas mais altas os ovos eclodem mais cedo, temperaturas mais baixas os ovos demoram mais (Rubin, 2010).

Após a eclosão as larvas raspam as folhas, a medida que crescem as larvas se dirige a outras partes das plantas. Elas possuem cerca de 1,90mm de comprimento. As larvas possuem tem de 5 a 7 instar. Após esse processo a larva desce para o chão e formam galerias onde passa a fase de pupa que pode durar de 6 a 55 dias dependendo da temperatura. Após a eclosão a mariposa tem cerca de 35mm, e cor acinzentada (Rubin, 2010).

Esta espécie pode aparecer em qualquer época de cultivo e pode atacar as plantas logo nos primeiros dias após sua emergência. O feijoeiro é extremamente vulnerável ao desfolhamento neste período. Os danos causados pela lagarta-militar são confundidos com os da lagarta-roscas porque são semelhantes em como danificam o feijoeiro, arrancando novas plantas no colo, tombando as mesmas (Santos, 2015).

O principal método de controle da lagarta-do-cartucho é por meio de inseticidas químicos por serem considerados práticos, rápidos e eficientes na redução populacional de pragas (Castelo-Branco et al., 2003; Dias; Soares; Monnerat, 2004).

A resistência das plantas aos insetos reduz a população de insetos-praga, não interfere no meio ambiente, é cumulativo e persistente, não é poluente, não aumenta os custos de produção e não requer conhecimento específico (Boiça Júnior et al., 2012). O uso de genótipos resistentes diminui exponencialmente os danos causado pela *S. frugiperda*. Sobre a resistência de genótipos de feijoeiro as lagartas de *S. frugiperda*, os estudos ainda são poucos (Santos, 2015).

### **1.3. Antixenose**

A resistência das plantas a herbívoros pode ser alcançada por todos os mecanismos

de defesa, sejam isolados ou em conjunto, e pode ser classificada em três categorias: tolerância, antibiose, antixenose ou não-preferência. A antixenose ocorre quando uma planta é menos procurada para alimentação, oviposição ou abrigo do que outras plantas que estão nas mesmas condições (Fritsche-Neto; Borém, 2012).

A antixenose acaba impedindo o ataque de insetos nas plantas, mostrando uma mudança de comportamento do inseto em relação a planta.

Os feijões possuem os seguintes fatores de resistência por antixenose:

**Tricomas:** Os tricomas são pequenos pelos ou estruturas protuberantes na superfície das folhas. Plantas de feijão que apresentam tricomas densos podem dificultar a alimentação e a movimentação das ninfas e adultos pragas. Além disso, alguns tricomas secretam substâncias químicas repelentes (Mitchell et al., 2016).

**Produção de exsudatos:** Algumas variedades de feijão podem liberar exsudatos radiculares (substâncias químicas produzidas pelas raízes) que afetam negativamente a preferência da mosca-branca pela planta. Esses compostos podem atuar como repelentes ou mesmo inibir o desenvolvimento das ninfas.

**Compostos secundários:** Algumas variedades de feijão contêm compostos secundários, como alcaloides e taninos, que têm propriedades antixenóticas. Esses compostos podem interferir nos processos fisiológicos das pragas, tornando a planta menos atrativa ou prejudicial para o inseto (Souza et al., 2017).

**Resposta de defesa induzida:** Quando uma planta de feijão é atacada pela praga, ela pode desencadear uma resposta de defesa induzida. Isso inclui a produção de compostos químicos que não só repelirão a praga, mas também podem atrair inimigos naturais dessa praga (Pandey et al., 2017).

**Expressão gênica:** As plantas de feijão podem regular a expressão de certos genes em resposta à presença de insetos praga. Isso pode resultar na produção de proteínas ou compostos que afetam negativamente o desenvolvimento, a alimentação ou a reprodução da praga (Chezem et al., 2016).

**Espessura da cutícula:** A cutícula é a camada protetora na superfície das folhas. Plantas com cutículas mais espessas podem ser menos suscetíveis à infestação de mosca-branca, por exemplo, já que isso dificulta a penetração do inseto nos tecidos da planta (Santos et al., 2020).

**Características morfológicas:** Certas características morfológicas das folhas, como a presença de nervuras mais espessas, podem influenciar a preferência dos insetos. Folhas mais robustas podem ser menos propensas a danos causados pela alimentação do inseto (Santos et al., 2020).

#### 1.4. Referências

Aegro. **Blog da Aegro para negócios rurais**. Pragas agrícolas: guia rápido pra identificar e controlar (2022). Disponível em: . Acesso em 01/10/2023.

Baldin, E. L. L.; Vendramin, J. D.; Lourenção, A. L. Resistência de plantas a insetos: Fundamentos e aplicações. Piracicaba. Fealq, 493p. 2019.

Borém, A., Carneiro, J. E. S. A cultura. In: Vieira, C., Paula Junior, T. J., Borém, A. **Feijão**. Viçosa: UFV, p. 13-19, 2013.

Canale, Maria Cristina et al. Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo. **Boletim Técnico**, n. 197, 2020.

Carvalho, Ana Vânia et al. Processamento e caracterização de snack extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 72-83, 2012.

Castelo Branco, M. et al. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas de populações da traçadascrucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 553-556, 2003.

Chezem, W. R.; Clay, N. K. Regulation of Plant Secondary Metabolism and Associated Specialized Cell Development by MYBs and bHLHs. **Phytochemistry** v. 131, p. 26–43, 2016.

Coêlho, Jackson Dantas. Produção de grãos: grandes desafios do agricultor brasileiro. 2017.

Conab. **Acompanhamento da safra brasileira**. Análise mensal Julho/Agosto/Setembro (2020). Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao>. Acesso em 01/10/2023.

Conab. **Acompanhamento da safra brasileira**. Análise mensal Julho/Agosto/Setembro (2023). Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5173-perspectiva->

aponta-para-recuperacao-de-area-de-arroz-e-feijao-na-safra-2023-24. Acesso em 20  
01/10/2023

Cronquist, A. Devolution and classification of flowering plants. New York: New York **Botanical Garden**, 555 p, 1988.

Cruz, Cosme Damião; Ferreira, Fábio Medeiros; Pessoni, Luiz Alberto. Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética. **Visconde do Rio Branco: Suprema**, v. 620, 2011.

Da Silva, Heloisa Torres; Costa, Aline Oliveira. Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus L.* (Leguminosae). **Embrapa Arroz e Feijão**, 2003.

Embrapa Arroz e Feijão. Dados de conjuntura da produção de arroz (*Oryza sativa L.*) no Brasil (1985-2018): Área, produção e rendimento. **Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão**, 2019.

Embrapa. Cultivo de tomate para a industrialização. Embrapa hortaliças (2006). Disponível em:

[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial\\_2ed/pragas\\_mosca.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/pragas_mosca.htm) . Acesso em 01/10/2023.

Faria, J.C., M.N. Oliveira & M. Yokoyama. Resposta comparativa de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a inoculação com o vírus do mosaico dourado no estágio de plântulas. **Fitopatol.** Bras. 19: 566-572. 1994.

Faria, JC e MJO Zimmermann. Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatol.** Sutiãs. 13:32-35. 1987.

Fernandes, Marcos G.; Busoli, Antonio C.; Barbosa, José C. Distribuição espacial de *Alabama argillacea* (Hübner)(Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 107-115, 2003.

Fernández De Córdoba, F.; Gepts, P.; López, Marceliano. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). 1986.

Fritsche-Neto, R.; Dovale, J. C.; Cavatte, P. C. Melhoramento para tolerância a estresses ou para eficiência no uso de recursos. Fritsche-Neto R, Borém. A Melhoramento de plantas

para condições de estresses abióticos. 1st edn. **Visconde do Rio Branco: Suprema**, p. 39-79, 2012.

He, Huiqing et al. Synthesis, characterization of two matrine derivatives and their cytotoxic effect on cell of *Spodoptera frugiperda*. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 17999, 2020.

Koppert– Partners in nature. Mosca-Branca. 2023. Disponível em: <https://www.koppert.com.br/desafios/control-de-pragas/moscas-brancas/mosca-branca/>. Acesso em 13/02/2023.

Lima, Camila da Silva et al. Resistência de cultivares de *Glycine max* a *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)(Hemiptera: Aleyrodidae). 2020.

Mitchell, C., Brennan, R. M., Graham, J., e Karley, A. J. Defesa de plantas contra pragas herbívoras: explorando características de resistência e tolerância para a proteção sustentável de cultivos. 2016.

Mitchell, C.; Brennan, R. M.; Graham, J.; Karley, A. J. Plant Defense against Herbivorous Pests: Exploiting Resistance and Tolerance Traits for Sustainable Crop Protection. **Frontiers in plant science**, v. 7, n. 1132, 2016.

Mound, Laurence Alfred et al. Whitefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. **John Wiley and Sons.**, 1978.

Painter, R. H. Insect resistance in crop plants. New York: McMillan. 1951.

Panda, N.; Khush, G. S. Host plant resistance to insects. **Guildford: Biddles Ltd**, p. 431. 1995.

Pandey, V. P.; Awasthi, M.; Singh, S.; Tiwari, S.; Dwivedi, U. N. A Comprehensive Review on Function and Application of Plant Peroxidases. **Biochemistry and Analytical Biochemistry**, v. 6, n. 1, 2017.

Pogue G M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Mem Am Entomol Soc** 43: 1-202. 2002.

Promip– Biológicos Transformando o Mundo. Manejo Integrado de *Spodoptera frugiperda* no Milho. 2019. Disponível em: <https://promip.agr.br/o-manejo-integrado-da-spodoptera-frugiperda-no-milho/>. Acesso em 13/02/2023.

Rubin, Leomar Antonello. Manejo da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), na cultura do milho. 2010.

Santos, Eliane Carneiro Bueno dos et al. Respostas morfogenéticas de genótipos de feijão comum e controle alternativo de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824)(Col.: Chrysomelidae). 2020.

Santos, Jeane Dayse Veloso dos. Não preferência para alimentação e antibiose em genótipos de feijoeiro a *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae). 2015.

Singh, Shree P.; Gepts, Paul; Debouck, Daniel G. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). **Economic Botany**, p. 379-396, 1991.

Smith, C. M. Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches. **Dordrecht: Springer**, 423 p. 2005.

Souza, T. P.; Dias, R. O.; Silva-Filho, M. C. Defense-related proteins involved in sugarcane responses to biotic stress. *Genetics and Molecular Biology*, v. 40, n. 1(suppl), p. 360-372, 2017.

Vendramim, José Djair; GUZZO, Elio Cesar. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**, 2009.

## **Objetivos**

Testar a preferência de oviposição de *B. tabaci* e *S. frugiperda* em diferentes genótipos de feijão comum, em testes com chance de escolha.

## **Hipótese**

Os genótipos de feijão Dabalde e BRS Esplendor foram anteriormente testadas em experimento com *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), apresentando moderada resistência e suscetibilidade, respectivamente. Estes mesmos genótipos foram utilizados na presente dissertação, esperando-se constatar resistência de Dabalde a *B. tabaci* e *S. frugiperda*, assim como talvez encontrar genótipos ainda mais resistentes que Dabalde.

## **Justificativa**

Embora haja estudos sobre a preferência de oviposição de *B. tabaci* e *S. frugiperda* em várias culturas, a pesquisa nesse contexto é limitada quando se trata de feijoeiro, especialmente variedades crioulas. Portanto, há uma necessidade premente de investigações adicionais para melhor compreender a interação desses insetos com o feijão e suas variações crioulas.

## Antixenose em variedades de feijão-comum a *Bemisia tabaci* (Gennadius) MEAM1 e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

### 1. Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento amplamente consumido em países da América Latina e na África, desempenhando um papel fundamental na segurança alimentar de muitas populações. No Brasil, em particular, o feijão-comum é uma das bases da dieta nacional, com consumo per capita estimado em 16 kg por ano ou 44 g por dia (Borém e Carneiro, 2013). A produção de feijão no Brasil é realizada ao longo de três safras anuais, conhecidas como "feijão das águas," "feijão da seca" e "feijão de inverno." Notavelmente, a terceira safra, o "feijão de inverno," frequentemente requer irrigação para suprir suas necessidades hídricas (Landau, 2020).

A cultura do feijão enfrenta uma série de desafios, incluindo o ataque de insetos-praga que podem comprometer significativamente a produção. Entre esses insetos destacam-se a *B. tabaci* e *S. frugiperda*, objetos de estudo em questão.

A mosca branca, também conhecida como *Bemisia tabaci* (Gennadius) MEAM1 (antigo biótipo B), afeta não apenas o feijão, mas mais de 750 outras espécies de plantas, incluindo algodão, tomate e soja (Bayer, 2022). *B. tabaci* é reconhecida como uma das principais pragas e vetores de fitovírus em muitos países (Fontes et al., 2020). A diferenciação entre as populações dessa praga, incluindo o biótipo B, e sua relação com outras espécies tem sido objeto de estudo, e essas distinções têm implicações significativas no manejo de pragas.

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) é uma ameaça constante à cultura do feijão, causando danos econômicos em todas as fases do desenvolvimento da planta. A resistência desenvolvida por essa praga aos inseticidas convencionais representa um desafio adicional para os agricultores (Fonseca, 2019).

De acordo com Smith (2005), a resistência por antixenose está relacionada com a inabilidade de uma planta em servir como hospedeira para alimentação, oviposição ou abrigo para uma determinada praga, devido à presença de fatores físicos, químicos ou morfológicos que tornam a planta inadequada para o inseto-praga.

As plantas podem resistir aos herbívoros por meio de mecanismos de defesa isolado ou combinado. Tolerância, antibiose e antixenose são as três categorias principais desses mecanismos. Quando uma planta não é atraente para alimentação, oviposição ou abrigo em comparação com outras plantas em condições ambientais idênticas, ocorre na antixenose. (Fritsche-Neto; Borém, 2012).

A antixenose acaba impedindo o ataque de insetos nas plantas, mostrando uma

mudança de comportamento do inseto em relação a planta.

O Objetivo é analisar a resistência por antixenose de genótipos de feijão comuns e crioulas.

## 2. Material e métodos

### 2.1. Experimento com *B. tabaci*

O experimento de oviposição de *B. tabaci* foi conduzido em conformidade com as seguintes etapas e procedimentos:

#### 2.1.1. Seleção de Genótipos

Para este experimento, os genótipos de *Phaseolus vulgaris* (IAC Milênio, IAC Imperador, IAC Esplendor, IAC Formoso e IAC Una) foram obtidos do banco de germoplasma do Grupo de Melhoramento e Biotecnologia Vegetal (GMBV) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As variedades crioulas Dobalde e Cavallo BRPR foram cedidas pelo Laboratório de Entomologia da UFGD, enquanto a cultivar BRS Esplendor foi doada pela Embrapa Arroz e Feijão.

Os genótipos de feijão cedidos pelos GMBV, já haviam sido utilizados anteriormente para outros testes, como o ensaio do desempenho das linhagens em três cidades do estado de Mato Grosso do Sul.

As demais linhagens foram utilizadas em outros experimentos do laboratório de entomologia, do qual foram cedidas.

#### 2.1.2. Preparação e Condução do Experimento

O delineamento amostral do experimento foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado). O experimento foi realizado com chance de escolha dos insetos.

O experimento foi dividido em dois grupos (Grupo A e Grupo B), cada um composto por 10 gaiolas individuais que foram instaladas em uma casa de vegetação localizada na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Os insetos foram criados sob condições ambientais controladas, incluindo temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar.

O experimento foi dividido em dois grupos (A e B), porque os oito genótipos de feijão não caberiam todos, ao mesmo tempo, dentro de uma mesma gaiola.

As vinte gaiolas utilizadas nesse experimento foram emprestadas pelo laboratório de

entomologia da FCA.

Foram plantadas cerca de cinco sementes em capa copo de 700ml, e em cada gaiola foram colocados cinco copos, cada copo representava um genótipo. Quando estavam com cerca de quatro dias, foi feito o desbaste deixando duas plantas por copo.

### 2.1.3. Criação de Mosca-branca

Os insetos utilizados no experimento foram criados na casa de vegetação localizada na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Foram criados em plantas de couve e repolho, que eram utilizadas para alimentação e como hospedeiras.

Após o estabelecimento das plantas de feijão com cerca de 10 cm de altura, com essa altura as plantas já estavam alcançando o topo da gaiola, a infestação com mosca-branca foi realizada. Utilizou-se um equipamento para fazer a sucção dos insetos, introduzindo-se aproximadamente 100 moscas-brancas aspiradas ao acaso, das plantas de couve e repolho. O procedimento de infestação consistiu na liberação das moscas na região central do interior de cada gaiola.

### 2.1.4. Avaliação da Oviposição

Foram cortados os caules de um genótipo de uma gaiola por vez, e transportados em uma caixa para fazer a contagem de ovos no laboratório. Cada copo continha uma planta de feijão, foram contabilizadas todas as folhas e os ovos presentes no caule.

A quantificação da oviposição foi realizada 10 dias após a infestação, conforme documentado na Fotografia 04. Cada planta foi examinada minuciosamente, e o número total de ovos foi contabilizado por planta, com auxílio de microscópio estereoscópio (Fotografia 5).

### 2.1.5 Análise Estatística

Após a avaliação da oviposição, os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) utilizando o programa estatístico R. No teste de Kruskal-Wallis devemos considerar apenas a suposição de que as observações sejam independentes. Antes de proceder a análise de variância e os testes de comparações múltiplas, foi verificado se as pressuposições de normalidade e homogeneidade, requeridas nos modelos paramétricos, foram atendidas pelas variáveis medidas. Como estas pressuposições e a independência dentro e entre as variáveis não foram atendidas, utilizou-se os testes estatísticos não-paramétricos Kruskal-Wallis.



**Foto 1:** Copos com feijão 7 dias após o plantio.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 4:** Plantas no dia de serem infestadas.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 4:** Avaliação das plantas.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo

**Foto 5:** Ovos de *Bemisia tabaci* na parte abaxial da folha do feijão.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 6:** Ovos de *Bemisia tabaci*.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo

## 2.2. Experimento com *S. frugiperda*

Para o experimento com *S. frugiperda*, quatro variedades de feijão, previamente avaliadas no experimento com *B. tabaci* (Dobalde, IAC Milênio, Cavalão BRPR e IAC Una), foram selecionadas. Foram selecionadas duas mais suscetíveis a *B. tabaci*, e duas mais resistentes, para serem utilizadas no experimento com *S. frugiperda*.

### 2.2.1. Preparação e Condução do Experimento

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). O experimento foi realizado com chance de escolha dos insetos.

O experimento foi realizado nas mesmas condições da casa de vegetação da UFGD. Os adultos de *S. frugiperda* foram criados no Laboratório de Entomologia e fornecidas para os experimentos. Os adultos foram criados em laboratório com dieta controlada.

### 2.2.2. Infestação com Mariposas de *S. frugiperda*

A infestação dos adultos de *S. frugiperda* ocorreu 10 dias após o plantio de feijão, quando estas tinham aproximadamente 10 cm de altura, chegando ao topo da gaiola. O transporte das mariposas do laboratório para a casa de vegetação foi feito em "gaiolas" de PVC.

Foram utilizados 80 adultos de *S. frugiperda*, cada gaiola continha quatro casais, 8 insetos ao total por caixa. Os adultos de *S. frugiperda*, foram separadas por sexo ainda quando pulpas.

### 2.2.3. Avaliação da Oviposição

A contagem do número de ovos depositados pelos adultos de *S. frugiperda* foi realizada 4 dias após a infestação. Cada planta foi transferida cuidadosamente para o laboratório para contagem de ovos. Cada planta foi cuidadosamente examinada e o número total de ovos foi contabilizado por planta. Foi contabilizado apenas ovos nas folhas e nos caules com auxílio de uma lupa e uma agulha para separar a massa de ovos.

## 2.3. Contagem de Tricomas

Três dias após a avaliação da oviposição por *S. frugiperda*, foram realizadas análises dos tricomas presentes nas folhas das plantas de feijão. Uma folha de cada planta de cada repetição foi coletada, totalizando 10 folhas por tratamento. Em cada folha, foram analisados os tricomas na parte abaxial e adaxial, com a avaliação de dois pontos de 1 cm<sup>2</sup> em cada região. A contagem dos tricomas foi realizada utilizando um microscópio estereoscópio.

## 2.4. Análise Estatística

Após a avaliação da oviposição e contagem de tricomas, os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) utilizando o programa estatístico R.



**Foto 07:** Germinação das sementes.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 08:** Infestação das gaiolas com a *Spodoptera frugiperda*.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 09:** “Gaiolas” de transporte dos adultos de *S. frugiperda*.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 10:** Transporte das mariposas.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 11:** Massa de ovos de *S. frugiperda*.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo



**Foto 18:** Massa de ovos de *S. frugiperda*.  
Fonte: Claudia Alessandra Castanharo

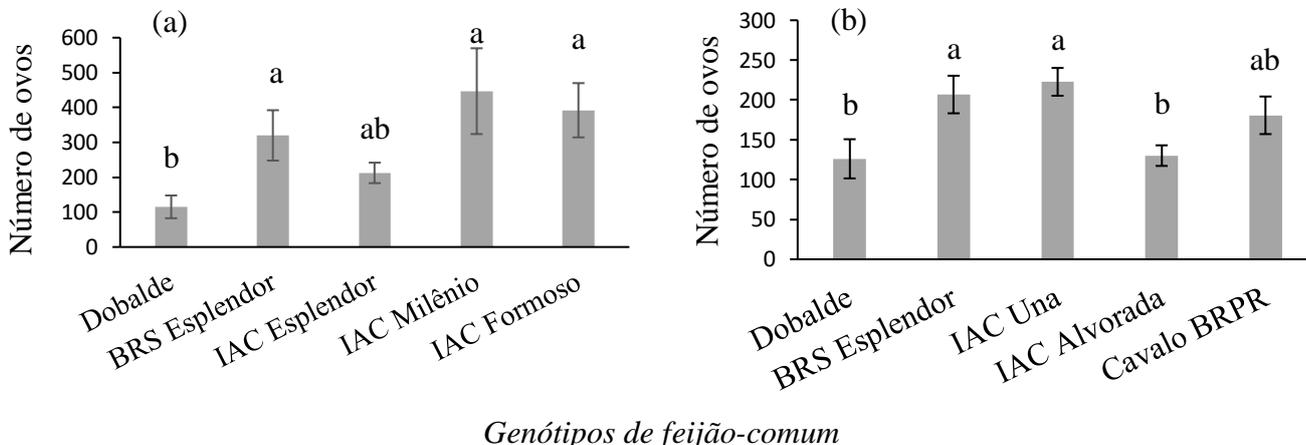
### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. *Bemisia tabaci*

No experimento com *B. tabaci*, observaram-se diferenças significativas no número de ovos depositados nas variedades de feijão avaliadas nos grupos A ( $H = 17,19$ ;  $gl = 4$ ;  $P < 0,0017$ ) (Figura 1a) e B ( $H = 14,62$ ;  $gl = 4$ ;  $P < 0,0055$ ) (Figura 2b).

No Grupo A (Figura 2a), os genótipos BRS Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso não diferiram estatisticamente entre si, apresentando os níveis mais elevados de oviposição. Por outro lado, o genótipo Dabalde exibiu a menor quantidade de ovos, seguido pelo genótipo IAC Esplendor.

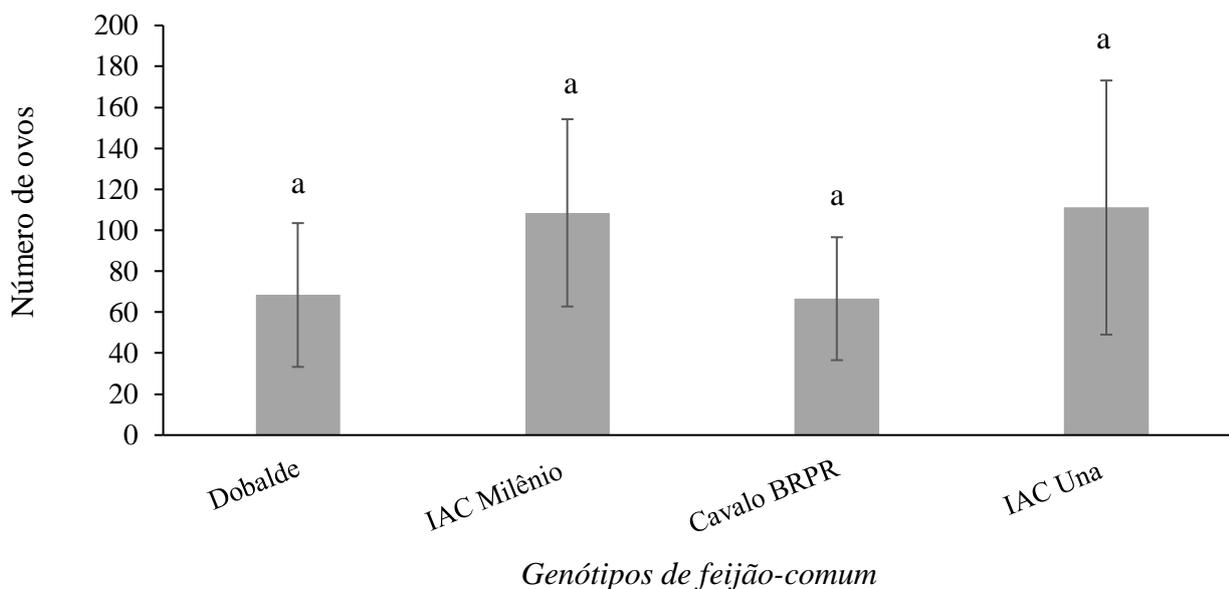
No Grupo B (Figura 2b), os genótipos Dabalde e IAC Alvorada não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, indicando menor preferência para oviposição. Os genótipos BRS Esplendor, IAC Una e Cavallo BRPR também não demonstraram diferenças significativas entre si, apresentando os maiores números de ovos.



**Figura 2.** Número de ovos (média  $\pm$  erro padrão) de *Bemisia tabaci* em variedades de feijão-comum. Experimento dividido em dois grupos (A e B). Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ ).

#### 3.2. *Spodoptera frugiperda*

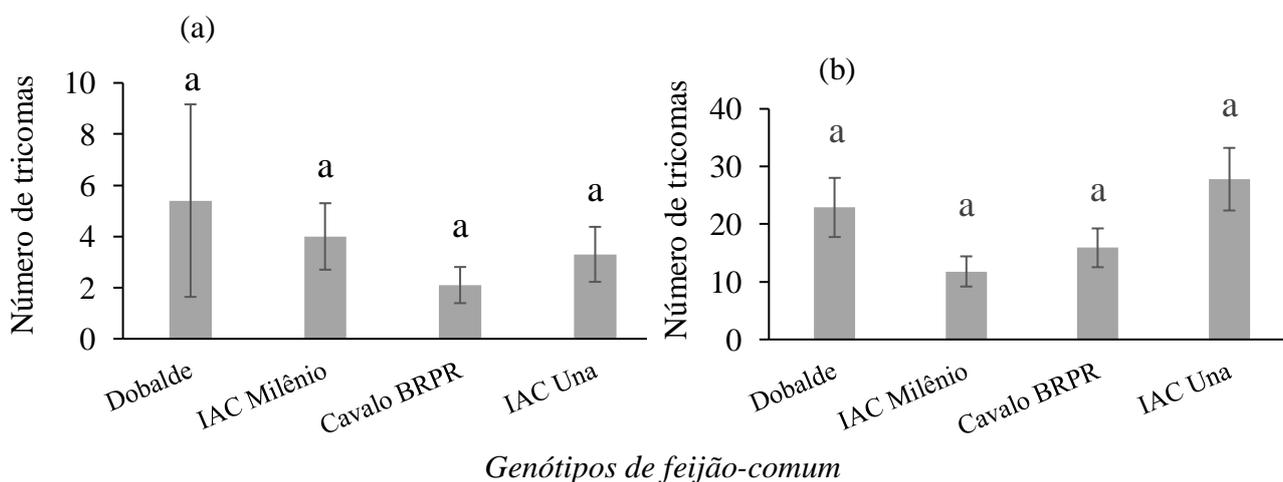
No experimento com *Spodoptera frugiperda*, não foram observadas diferenças significativas no número de ovos depositados nas variedades de feijão avaliadas ( $H = 1,19$ ;  $gl = 3$ ;  $P > 0,7551$ ) (Figura 3). As variedades Dabalde, IAC Milênio, Cavallo BRPR e IAC Una não diferiram estatisticamente entre si.



**Figura 3.** Número de ovos (média  $\pm$  erro padrão) de *Spodoptera frugiperda* em variedades de feijão-comum. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ ).

### 3.3. Número de Tricomas

A contagem dos tricomas nas partes adaxial (Figura 4a) e abaxial (Figura 4b) das variedades de feijão não revelou diferenças significativas (adaxial:  $H = 1,62$ ;  $gl = 3$ ;  $P > 0,6534$ ; abaxial:  $H = 5,52$ ;  $gl = 3$ ;  $P > 0,1372$ ). Nenhum dos genótipos apresentou uma quantidade significativamente diferente de tricomas em comparação com os demais.



**Figura 5.** Número médio (média  $\pm$  erro padrão) de tricomas das partes adaxial (a) e abaxial (b) de diferentes variedades de feijão-comum. Resultados das médias foram obtidas pelo teste não-paramétrico Kruskal Wallis ( $\alpha = 0,05$ ). Letras iguais acima das barras significam que não houve diferença estatística significativa entre variedades.

Os resultados alcançados revelaram diferenças importantes sobre a oviposição de *B. tabaci* e *S. frugiperda* em diferentes genótipos de feijão-comum. Os genótipos Dobarde e BRS Esplendor foram selecionados para este estudo devido às suas características de maior resistência e suscetibilidade, respectivamente, em consonância com resultados anteriores (Costa et al., 2023). Além disso, a cultivar IAC Una, previamente caracterizada por fatores antixenóticos contra *B. tabaci* MEAM1 (Jesus et al., 2010; Silva et al., 2014), foi incluída neste estudo.

Os fatores antixenóticos podem ser combinados com fatores antibióticos, que afetam o desenvolvimento da praga. Além disso a interação insetos-plantas pode variar de acordo com o genótipo de feijão e cepa da mosca-branca em determinada região.

Os resultados do Grupo A indicaram que o genótipo Dobarde demonstrou uma resistência significativa à oviposição de *B. tabaci*, o que estava de acordo com nossas expectativas, considerando sua resistência moderada à *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae). Por outro lado, os genótipos mais suscetíveis foram IAC Milênio, IAC Formoso e BRS Esplendor. O BRS Esplendor, escolhido por sua suscetibilidade, confirmou essa característica no experimento.

No Grupo B, observou-se um padrão semelhante ao do Grupo A, com Dobarde resistente à oviposição de *B. tabaci*, embora não tenha diferido significativamente do genótipo IAC Alvorada. BRS Esplendor continuou a apresentar maior suscetibilidade, mas não diferiu significativamente dos genótipos IAC Una e Cavalão BRPR. Interessantemente, o genótipo IAC Una, classificado como suscetível à mosca-branca no presente estudo, foi considerado resistente contra essa praga segundo resultados de Silva et al. (2019), na safra de inverno.

No entanto, ao considerar o experimento de não-preferência de oviposição de *S. frugiperda*, não detectamos diferenças estatísticas significativas entre os genótipos de feijão avaliados.

Em relação aos tricomas foliares, sua importância na resistência de *Phaseolus vulgaris* a insetos-praga é reconhecida (Paron, 2005). No entanto, em nosso experimento, não encontramos diferenças significativas na densidade de tricomas entre os genótipos estudados. Portanto, não podemos estabelecer uma correlação direta entre a não-preferência de oviposição a *S. frugiperda* e a densidade de tricomas.

Os achados dessa pesquisa reforçam a complexidade das interações entre insetos-praga e plantas hospedeiras, destacando a necessidade de considerar múltiplos fatores quando se avalia a resistência das plantas a essas pragas. Futuras pesquisas podem se concentrar em investigar outras características da planta que podem influenciar a preferência de oviposição e a resistência a insetos-praga, a fim de melhorar as estratégias de manejo

integrado de pragas.

Também, não podemos atualmente identificar um genótipo que seja resistente à oviposição de *S. frugiperda*. Sugere-se que futuras investigações possam envolver mais genótipos, em diferentes estágios fenológicos, a fim de avaliar com maior precisão a resistência dessa praga a diferentes genótipos de feijão. A complexidade da interação entre as plantas e *S. frugiperda* indica a necessidade de pesquisas adicionais para compreender melhor essa dinâmica e desenvolver estratégias eficazes de controle.

### 3. Conclusões

- Pode-se concluir que os genótipos Dobarde, IAC Alvorada e IAC Esplendor foram os menos preferidos para oviposição de *B. tabaci*.

- O presente trabalho trouxe genótipos de feijão resistentes a oviposição de mosca-branca, embora para saber como esses mecanismos de resistência funcionam ainda é necessário mais estudos.

### 4. Agradecimentos

À “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES) pela bolsa de Mestrado.

### 5. Referências bibliográficas

Bayer – Agro Bayer Brasil. **A importância do Controle da Mosca-Branca no Feijão**. 2022. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/controle-mosca-branca>. Acesso em 13/02/2023.

Borém, A., Carneiro, J. E. S. A cultura. In: Vieira, C., Paula Junior, T. J., Borém, A. Feijão. Viçosa: UFV, p. 13-19, 2013.

Costa, Eduardo Neves et al. Assessing common bean genotypes for resistance to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Bulletin of Entomological Research**, p. 1-9, 2023.

Fonseca, Sandy Sousa. Resistência de genótipos de feijoeiro a *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae). 2019.

Fontes, Eliana Maria Gouveia; Valadares-Inglis, Maria Cleria. Controle Biológico de Pragas da Agricultura. 2020.

Fritsche-Neto, R.; Dovale, J. C.; Cavatte, P. C. Melhoria para tolerância a estresses ou para eficiência no uso de recursos. Fritsche-Neto R, Borém. A Melhoria de plantas para condições de estresses abióticos. 1st edn. **Visconde do Rio Branco: Suprema**, p. 39-79, 2012.

Jesus, F.G., A.L. Boiça Junior, S.A.M. Carbonell, C.P. Stein, R.M. Pitta & A.F. Chiorato. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de Feijoeiro. **Bragantia**. 2010.

Jesus, Flávio Gonçalves de et al. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de feijoeiro. **Bragantia**, v. 69, p. 637-648, 2010.

Landau, Elena Charlotte; Moura, Larissa. Evolução da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). 2020.

Paron, Maria José Fachini de Oliveira; LARA, Fernando Mesquita. Relação entre tricomas foliares de genótipos de feijoeiro comum, *Phaseolus vulgaris* L. e resistência a *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 894-898, 2005.

Silva, A. G.; Boiça Júnior, A. L.; Farias, P. R. S.; Souza, B. H. S.; Rodrigues, N. E. L.; Carbonell, S. A. M. Common bean resistance expression to whitefly in winter and rainy seasons in Brazil. **Scientia Agricola**, v. 76, p. 389-397, 2019.

Silva, A.G., A.L. Boiça Junior, P.R.S. Farias, B.H.S. Souza, N.E.L. Rodrigues & F.G. Jesus. Dinâmica Populacional de Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro. *Entomo Brasiliis*, 7: 05-11. 2014.

Smith, C. M. Plant Resistance to Arthropods: Molecular and Conventional Approaches. Manhattan, KS, U.S.A: Springer, p. 421. 2005.