

Antixenose para oviposição em variedades de feijão-comum a *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) e *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

Oviposition antixenosis in common bean varieties to *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)

Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

Antixenosis para la oviposición en variedades de frijol común a *Bemisia tabaci* (Hemiptera:

Aleyrodidae) Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) y *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:

Noctuidae)

Recebido: 31/10/2025 | Revisado: 09/11/2025 | Aceitado: 10/11/2025 | Publicado: 12/11/2025

Claudia Alessandra Castanharo¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3088-1729>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: claudiaacastanharo@gmail.com

Eduardo Neves Costa²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9837-9570>

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil

E-mail: costa_ne@yahoo.com.br

Marcos Gino Fernandes¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4377-5562>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: marcosfernandes@ufgd.edu.br

Pedro Fera de Azevedo²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7473-3156>

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil

E-mail: fera.azevedo@unesp.br

Vivian Cristina Senese²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1803-1333>

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil

E-mail: vivian.senese@unesp.br

Murilo Pedrazoli Bomback²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1389-3084>

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil

E-mail: murilo.bomback@unesp.br

Resumo

O Brasil, terceiro maior produtor mundial de feijão, enfrenta desafios expressivos no cultivo desta leguminosa, destinada principalmente ao consumo interno. A produção de feijão é frequentemente comprometida por insetos-praga, como a mosca-branca *Bemisia tabaci* MEAM1 (Gennadius) e a lagarta-militar *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), que reduzem a produtividade e afetam diretamente a qualidade dos grãos. Estratégias alternativas de manejo, baseadas em práticas sustentáveis e no uso de variedades resistentes, têm sido apontadas como ferramentas promissoras para minimizar o uso de inseticidas químicos sintéticos e os impactos ambientais associados. Este estudo teve como objetivo identificar variedades de feijão que apresentem resistência da categoria antixenose, na qual as plantas são menos atrativas para alimentação ou oviposição de insetos. No primeiro experimento, avaliou-se a oviposição de *B. tabaci* em dois grupos de variedades. O Grupo A incluiu Dobalde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso, e o Grupo B foi constituído pelas variedades Dobalde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada e Cavallo BRPR. Observou-se que Dobalde e IAC Alvorada foram menos preferidas para oviposição de *B. tabaci*, enquanto IAC Una, IAC Milênio, BRS Esplendor e Cavallo BRPR receberam maior número de ovos. Em um segundo experimento, avaliou-se a oviposição de *S. frugiperda* em quatro variedades (Dobalde, IAC Milênio, Cavallo BRPR e IAC Una), mas nenhuma apresentou resistência. A densidade de tricomas não variou significativamente entre

¹ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Dourados, MS, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), Câmpus de Botucatu. Brasil.

variedades. Os resultados indicam que a variedade Dobalde expressa resistência por antixenose a *B. tabaci*, enquanto nenhuma variedade de feijão demonstrou resistência a *S. frugiperda*.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; Mosca-branca; Lagarta-do-cartucho-do-milho; Resistência de plantas.

Abstract

Brazil, the world's third-largest producer of beans, faces considerable challenges in cultivating this essential crop, which is primarily consumed domestically. Bean production is often threatened by pest insects, particularly the whitefly *Bemisia tabaci* MEAM1 (Gennadius) and the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), both of which can reduce yields and impair grain quality. Alternative management strategies, such as the use of resistant varieties, represent promising tools for controlling these pests while minimizing chemical inputs. This study aimed to identify bean varieties exhibiting resistance through antixenosis, a resistance category in which plants are less attractive for feeding or oviposition. In the first experiment, whitefly oviposition was evaluated in two groups of bean varieties. Group A included Dobalde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio, and IAC Formoso, while Group B included Dobalde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada, and Cavallo BRPR. The results showed that Dobalde and IAC Alvorada were less preferred for whitefly oviposition, whereas higher egg numbers were recorded on IAC Una, IAC Milênio, BRS Esplendor, and Cavallo BRPR. A second experiment assessed *S. frugiperda* oviposition using four varieties selected from the first test (Dobalde, IAC Milênio, Cavallo BRPR, and IAC Una), but none exhibited resistance to this pest. Trichome density was also measured, with no significant differences observed among varieties. Overall, the results indicate that the Dobalde variety demonstrated antixenosis-based resistance to *B. tabaci*, whereas no bean variety showed resistance to *S. frugiperda*.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; Whitefly; Fall armyworm; Plant resistance.

Resumen

Brasil, el tercer mayor productor mundial de frijol, enfrenta importantes desafíos en el cultivo de esta leguminosa, destinada principalmente al consumo interno. La producción de frijol se ve afectada por insectos plaga como la mosca blanca *Bemisia tabaci* MEAM1 (Gennadius) y el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), que reducen el rendimiento y la calidad de los granos. Estrategias de manejo alternativas, basadas en prácticas sostenibles y en variedades resistentes, se consideran herramientas prometedoras para reducir el uso de insecticidas químicos y los impactos ambientales asociados. Este estudio tuvo como objetivo identificar variedades de frijol con resistencia por antixenosis, en la cual las plantas son menos atractivas para la alimentación o la oviposición de insectos. En el primer experimento se evaluó la oviposición de *B. tabaci* en dos grupos de variedades. El Grupo A incluyó Dobalde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso, y el Grupo B incluyó Dobalde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada y Cavallo BRPR. Dobalde e IAC Alvorada fueron menos preferidas para la oviposición, mientras que IAC Una, IAC Milênio, BRS Esplendor y Cavallo BRPR recibieron más huevos. En un segundo experimento se evaluó la oviposición de *S. frugiperda* en cuatro variedades (Dobalde, IAC Milênio, Cavallo BRPR e IAC Una), pero ninguna mostró resistencia. La densidad de tricomas no varió significativamente entre variedades de frijoles. Los resultados indican que la variedad Dobalde presenta resistencia por antixenosis a *B. tabaci*, mientras que ninguna variedad mostró resistencia a *S. frugiperda*.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*; Mosca blanca; Gusano cogollero del maíz; Resistencia de las plantas.

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, apesar do aumento do consumo de proteína animal, o feijão-comum ainda é uma das bases da dieta nacional, com consumo per capita estimado em 14 kg por ano (Conab, 2021; Côelho, 2023). 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 & Moura, 2020; Reis Alviço et al., 2023).

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 mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), objetos de estudo em questão (Canale et al., 2020; Barbosa et al., 2021).

No Brasil, foram identificadas quatro espécies crípticas pertencentes ao complexo *Bemisia tabaci*: duas invasoras -

Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1, também denominada biótipo B) e Mediterranean (MED, biótipo Q) - e duas nativas - New World 1 (NW1, biótipo A) e New World 2 (NW2) (Michereff Filho et al., 2021). Entre elas, MEAM1 é predominante, amplamente distribuída no território nacional, afetando não apenas o feijão-comum, mas mais de 750 outras espécies de plantas, incluindo algodão, tomate e soja (Fernandes et al., 2024). *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.

Na cultura do feijão, *S. frugiperda* é frequentemente denominada lagarta-cortadeira, em razão de sua atuação nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura, quando se alimenta das plântulas, cortando-as rente ao solo. As injúrias observadas são semelhantes às causadas por *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae), popularmente conhecida como lagarta-rosca. Surtos populacionais de *S. frugiperda* no feijoeiro tendem a ocorrer em períodos de menor umidade, podendo resultar em danos econômicos expressivos, sobretudo quando o ataque coincide com a presença de lagartas em estágios avançados e com plantas em estágios iniciais de crescimento. Nessa fase, a redução do estande de plantas pode comprometer significativamente a produtividade e a rentabilidade da cultura (Fragoso, 2020). Em estádios mais avançados de desenvolvimento, as lagartas alimentam-se raspando o caule na região próxima ao solo. A resistência desenvolvida por essa praga aos inseticidas convencionais representa um desafio adicional para os agricultores (Fonseca, 2019). Diante disso, torna-se necessário o estudo de ferramentas alternativas para o controle de pragas, como a resistência de plantas a insetos.

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. Assim, a antixenose reduz o ataque de insetos nas plantas, mediante alteração no comportamento do herbívooro. 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. Portanto, há uma necessidade premente de investigações adicionais para melhor compreender a interação desses insetos com diferentes variedades de feijão.

As variedades Dobalde e BRS Esplendor foram anteriormente testadas em experimento com *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), apresentando moderada resistência e suscetibilidade, respectivamente (Costa et al., 2023). Este estudo teve como objetivo identificar variedades de feijão que apresentem resistência da categoria antixenose, na qual as plantas são menos atrativas para alimentação ou oviposição de insetos.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa experimental, laboratorial de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018) na qual se fez uso de estatística descritiva com uso de gráficos de barras, classes de dados e valores de média e erro padrão (Shitsuka et al., 2014) e de análise estatística (Bekamn & Costa Neto, 2009).

2.1 Teste de oviposição com *B. tabaci*

2.1.1 Criação de *B. tabaci*

Os insetos utilizados nos experimentos foram criados em casa de vegetação localizada na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), município de Dourados, MS. Ninfas e adultos de *B. tabaci* se alimentaram de plantas de couve.

2.1.2 Oviposição de *B. tabaci* em variedades de feijão

Foram semeadas cinco sementes de uma das variedades estudadas por recipiente plástico de 700ml, e o desbaste realizado quatro dias após a emergência das plantas, mantendo-se uma planta por recipiente. Em cada gaiola foi acondicionada uma planta de cada variedade de feijão, dispostas de forma equidistante, de acordo com os grupos estabelecidos: Grupo A – Dobalde, BRS Esplendor, IAC Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso; Grupo B – Dobalde, BRS Esplendor, IAC Una, IAC Alvorada e Cavalo BRPR. As variedades de feijão foram separadas em dois grupos devido a limitações de tamanho das gaiolas. Para cada grupo foram utilizadas 10 gaiolas (repetições), as quais foram colocadas sobre bancada de uma casa de vegetação, sob condições naturais de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo.

A infestação com adultos de *B. tabaci* foi realizada após as plantas de feijão atingirem cerca de 10 cm de altura. Utilizou-se um sugador entomológico para realizar a coleta de aproximadamente 100 indivíduos (por planta) que estavam sobre as plantas de couve. O procedimento de infestação consistiu na liberação dos adultos na região central do interior de cada gaiola com tela antiafídica, que apresentava 40 × 40 × 40 cm. Os experimentos foram conduzidos na modalidade com chance de escolha, em delineamento inteiramente casualizado, perfazendo-se 10 repetições.

Aos três dias após a liberação dos insetos, as plantas foram cortadas ao nível do solo e transportadas ao laboratório para a contagem da quantidade de ovos por planta, utilizando-se um microscópio esteroscópico (40 × de aumento).

2.2 Teste de oviposição com *S. frugiperda*

2.2.1 Criação de *S. frugiperda*

As larvas de *S. frugiperda* foram criadas em uma dieta artificial composta por feijão-branco (*Phaseolus vulgaris* L., Fabales: Fabaceae), levedura de cerveja, gérmen de trigo e caseína, enquanto os adultos receberam solução de mel a 10% como alimento (Greene et al., 1976).

2.2.2 Oviposição de *S. frugiperda* em variedades de feijão

Para o experimento com *S. frugiperda*, foram selecionadas quatro variedades de feijão com base nos níveis de resistência a *B. tabaci*: a variedade mais resistente (Dobalde), uma variedade com infestação intermediária (Cavalo BRPR) e duas variedades mais infestadas por *B. Tabai* (IAC Milênio e IAC Una). Foi realizado um teste com chance de escolha para mariposas de *S. frugiperda*, em delineamento inteiramente casualizado (DIC) sob as mesmas condições da casa de vegetação relatadas no item anterior, utilizando-se 10 repetições (gaiolas).

A infestação com casais de *S. frugiperda* ocorreu ao décimo dia após a semeadura do feijão, quando estas alcançavam aproximadamente 10 cm de altura. O transporte das mariposas do laboratório à casa de vegetação foi feito em recipientes de PVC (22 × 10 cm). Em seguida, as mariposas foram liberadas no centro de gaiolas com tela antiafídica (40 × 40 × 40 cm), que continham uma planta de cada variedade de feijão. Foram liberados quatro casais de *S. frugiperda* por gaiola, previamente sexados na fase pupal (Liu et al., 2025). A contagem do número de ovos depositados pelos adultos de *S. frugiperda* foi realizada aos 3 dias após a infestação. Para isso, cada planta foi transferida cuidadosamente para o laboratório para contagem de ovos, registrando-se o número total de ovos por planta. Foram contabilizados os ovos nas folhas e nos caules com auxílio de microscópio esteroscópico (40 × de aumento).

2.3 Densidade 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 cm² em cada região. A

contagem dos tricomas foi realizada utilizando um microscópio estereoscópico.

2.4 Análise estatística

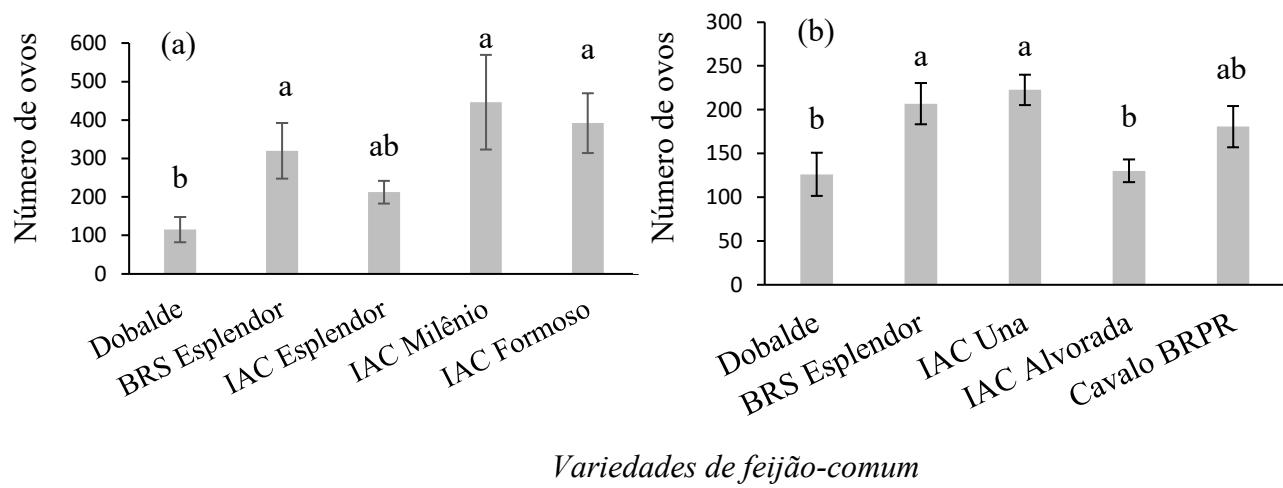
Antes de proceder a análise de variância e os testes de comparações múltiplas, foi verificado se as pressuposições de normalidade de resíduos (Cramér-von Mises) e homogeneidade de variâncias (Levene), requeridas nos modelos paramétricos, foram atendidas pelas variáveis medidas. Como estas pressuposições e a independência dentro e entre as variáveis não foram atendidas, utilizou-se o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$), utilizando o programa estatístico R (R Development Core Team, 2021).

3. Resultados

3.1. Teste de oviposição com *B. 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 1b). No Grupo A (Figura 1a), as variedades BRS Esplendor, IAC Milênio e IAC Formoso não diferiram estatisticamente entre si, apresentando os níveis mais elevados de oviposição. Por outro lado, a variedade Dobalde exibiu a menor quantidade de ovos, seguida pela variedade IAC Esplendor, que obteve valores intermediários. No Grupo B (Figura 1b), as variedades Dobalde e IAC Alvorada não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, indicando menor preferência para oviposição em relação às variedades BRS Esplendor e IAC Una, que foram as mais infestadas pela praga. Em contraste, a variedade Cavalo BRPR exibiu números intermediários.

Figura 1 - Número de ovos (média ± 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 ($\alpha = 0,05$).



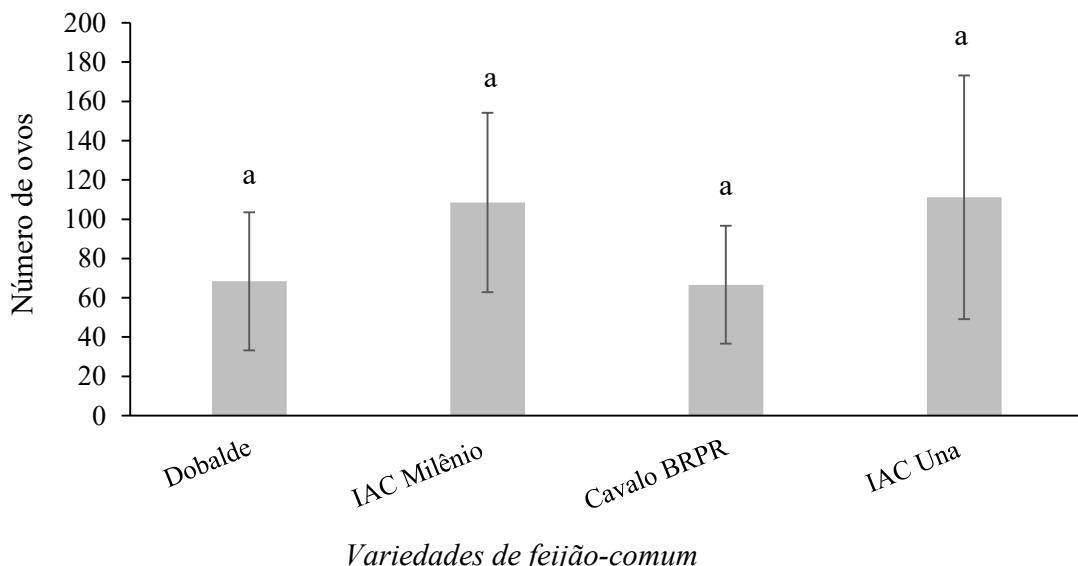
Variedades de feijão-comum

Fonte: Autores.

3.2 Teste de oviposição com *S. frugiperda*

Fêmeas de *S. frugiperda* não apresentaram diferenças significativas para oviposição nas variedades de feijão avaliadas ($H = 1,19$; $gl = 3$; $P > 0,7551$) (Figura 2), observando-se números similares entre as variedades Dobalde, IAC Milênio, Cavalo BRPR e IAC Una.

Figura 2 - Número de ovos (média ± erro padrão) de *Spodoptera frugiperda* em variedades de feijão-comum. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ($\alpha = 0,05$).

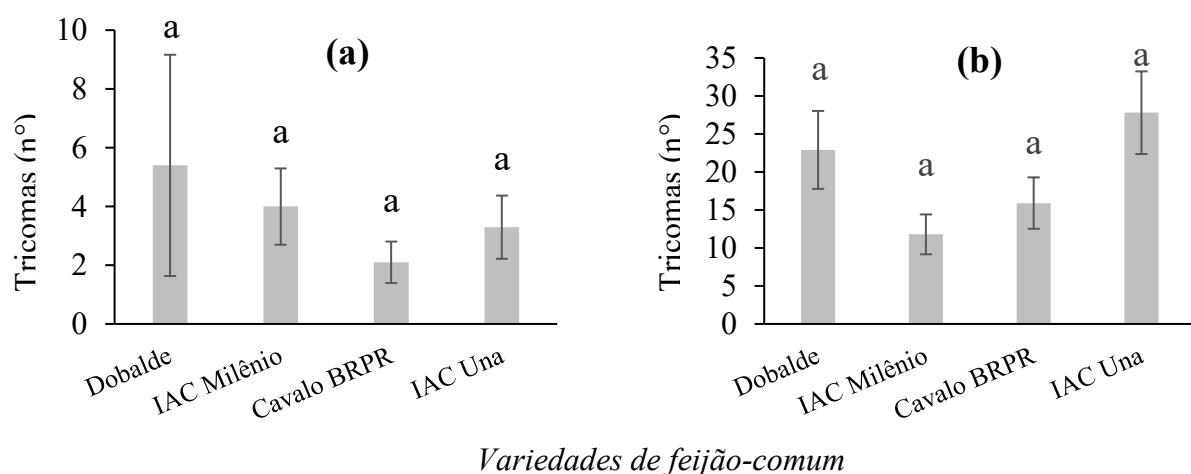


Fonte: Autores.

3.3 Densidade de tricomas

Os números de tricomas nas faces adaxial (Figura 3a) e abaxial (Figura 3b) em folhas das variedades de feijão não revelaram diferenças significativas (adaxial: $H = 1,62$; $gl = 3$; $P = 0,6534$; abaxial: $H = 5,52$; $gl = 3$; $P = 0,1372$). Assim, nenhuma das variedades apresentou uma quantidade significativamente superior de tricomas em comparação às demais.

Figura 3 - Número médio (média ± erro padrão) de tricomas das faces 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.



Fonte: Autores.

4. Discussão

Os resultados alcançados revelaram diferenças importantes sobre a oviposição de *B. tabaci* e *S. frugiperda* em diferentes variedades de feijão-comum. As variedades Dobalde 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 variedade IAC Una, previamente caracterizada por fatores antixenóticos contra *B. tabaci* MEAM1 (Jesus et al., 2010; Silva et al., 2014), foi incluída neste estudo.

Os resultados dos Grupos A e B indicaram que a variedade Dobalde demonstrou uma resistência significativa à oviposição de *B. tabaci*, o que estava de acordo com nossas expectativas, considerando sua resistência moderada a *D. speciosa*. Por outro lado, as variedades 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 Dobalde resistente à oviposição de *B. tabaci*, embora não tenha diferido significativamente da variedade IAC Alvorada. BRS Esplendor continuou a apresentar maior suscetibilidade, mas não diferiu significativamente das variedades IAC Una e Cavalo BRPR. Interessantemente, IAC Una, classificada 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.

Diante dos resultados de resistência por antixenose a *B. tabaci* apresentados pela variedade Dobalde, e a resistência desta variedade a *D. speciosa* conforme constatado por Costa et al. (2023), é pertinente ressaltar que fatores antixenóticos podem ser combinados com fatores antibióticos, afetando, assim, também o desenvolvimento da praga (Stout et al., 2024). Com isso, uma próxima etapa deste estudo poderia investigar possíveis efeitos antibióticos contra *B. tabaci*, por exemplo, viabilidade de ovos, mortalidade ninfa e período de desenvolvimento ninfa a adulto (Gomes et al., 2025). Além disso, é importante pontuar que a interação inseto-planta pode variar de acordo com a variedade de feijão e o biótipo da mosca-branca em determinada região.

Diferentemente dos resultados observados para *B. tabaci*, ao considerar o experimento de antixenose para oviposição de *S. frugiperda* não foram detectadas diferenças estatísticas significativas entre as variedades de feijão avaliadas, e isto se deve provavelmente ao fato de que a resistência de determinada variedade de planta pode ser específica, ou seja, eficaz apenas contra uma ou poucas espécies de pragas (Baldin et al., 2019). Em relação aos tricomas foliares, sua importância na resistência de feijão-comum a insetos-praga é reconhecida (Paron, 2005; Santos et al., 2021; Costa et al., 2023). No entanto, em nosso experimento, não encontramos diferenças significativas na densidade de tricomas entre as variedades estudadas. Portanto, não podemos estabelecer uma correlação direta entre a antixenose para oviposição a *B. tabaci* na variedade Dobalde 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 uma variedade que seja resistente à oviposição de *S. frugiperda*. Sugere-se que futuras investigações possam envolver mais variedades, em diferentes estágios fenológicos, a fim de avaliar com maior precisão a resistência dessa praga a diferentes variedades 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.

5. Conclusão

Pode-se concluir que a variedade Dobalde foi a menos preferida para oviposição de *B. tabaci*, embora para saber como esses mecanismos de resistência funcionam ainda é necessário mais estudos. Futuramente, com posse dessas informações, aumentam as chances de se descobrir mecanismos de resistência de feijão-comum a *B. tabaci*, podendo

contribuir, assim, para um manejo mais sustentável desta importante praga.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela bolsa de Mestrado concedida à primeira autora.

Referências

- Baldin, E. L. L., Vendramim, J. D., & Lourenço, A. L. (2019). Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações. [Introdução]. In Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações (p. 493 il). Piracicaba: FEALQ.
- Barbosa, F. R., Quintela, E. D., & de OLIVEIRA, L. F. C. (2021). Manejo integrado de pragas do feijoeiro-comum. Editora Embrapa.
- Bekman, O. R. & Costa Neto, P. L. O., (2009). Análise estatística da decisão. (2ed). Editora Blucher.
- Canale, M. C., do Prado Ribeiro, L., Castilhos, R. V., & Wordell Filho, J. A. (2020). Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo. *Boletim Técnico*, (197).
- Coêlho, J. D. (2023). Feijão. 8(312). *Caderno Setorial ETENE*, 8.
- CONAB (2021). *Perspectivas para a agropecuária: Vol. 9, safra 2021/22, edição grãos*. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).
- Costa, E. N., Gomes, E. S., Reis, L. C., Foresti, A. C., Scalon, S. D. P. Q., & Fernandes, M. G. (2023). Assessing common bean genotypes for resistance to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin of Entomological Research*, 113(4), 546-54.
- Fernandes, D. S., Okuma, D., Pantoja-Gomez, L. M., Cuenca, A., & Corrêa, A. S. (2024). *Bemisia tabaci* MEAM1 ainda é a espécie dominante em cultivos a céu aberto no Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, 84, e256949.
- Fonseca, S. S. (2019). Resistência de genótipos de feijoeiro a *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae).
- Fontes, E. M. G., & Valadares-Inglis, M. C. (2020). Controle biológico de pragas da agricultura. Embrapa/Cenargen.
- Fragoso, D. B. (2021). *Danos da lagarta-cortadeira do feijoeiro*. Revista Cultivar. <https://revistacultivar.com/index.php/artigos/danos-da-lagarta-cortadeira-do-feijoeiro>
- Gomes, G. C., Souza, B. H., Ferreira, F. S., & Freitas, L. M. (2025). Resistance in common bean landrace varieties to *Bemisia tabaci*. *Phytoparasitica*. 53(5), 1-8.
- Greene, G. L., Leppla, N. C., & Dickerson, W. A. (1976). Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. *Journal of Economic Entomology*. 69(4), 487-88.
- Jesus, F. G., Boiça Junior, A. L., Carbonell, S. A. M., Stein, C. P., Pitta, R. M., & Chiorato, A. F. (2010). Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de feijoeiro. *Bragantia*, 69, 637-48.
- Landau, E. C., & Moura, L. (2020). Evolução da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes-/publicacao/1122676/evolucao-da-producao-de-feijao-phaseolus-vulgaris-fabaceae>.
- Liu, W., Song, S. L., Huang, L. L., Ge, H. B., Xue, F. S., & He, H. M. (2025). Effects of temperature on the ontogeny of sexual size dimorphism in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 173, 942-50.
- Michereff Filho, M., Sousa, N. D. M., Siqueira, H. A. A., & Silva, P. (2021). *Mosca-branca: situação atual e perspectivas para o manejo em tomateiro e outras hortaliças* (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 237). Brasília, DF: Embrapa Hortaliças.
- Paron, M. J. F. O., & Lara, F. M. (2005). Relação entre tricomas foliares de genótipos de feijoeiro comum, *Phaseolus vulgaris* L. e resistência a *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae). *Ciência e Agrotecnologia*. 29, 894-8.
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.
- R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. *R foundation for statistical computing*, Vienna, Austria.
- Reis Alviço, T., Júnior, É. D. F., da Silva Lopes, A., da Silva Franco, J., & Souto Filho, S. N. (2023). Necessidade hídrica do feijoeiro de inverno estimada por modelos agrometeorológicos. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 10(23), 52-70.
- Santos, T. L. B., Baldin, E. L. L., Ribeiro, L. P., Souza, C. M., Soares, M. C. E., Fanel, T. L. M., & Lourenço, A. L. (2021). Resistance sources and antixenotic factors in Brazilian bean genotypes against *Bemisia tabaci*. *Neotropical Entomology*, 50(1), 129-44.
- Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental para a tecnologia. (2ed). Editora Érica.
- Silva, A. G., Boiça, A. L., Farias, P. R. D. S., Souza, B. H. S. D., Rodrigues, N. E. L., & Carbonell, S. A. M. (2019). Common bean resistance expression to whitefly in winter and rainy seasons in Brazil. *Scientia Agricola*. 76(5), 389-97.

Silva, A. G., Junior, A. L. B., Farias, P. R. S., de Souza, B. H. S., Rodrigues, N. E. L., & de Jesus, F. G. (2014). Dinâmica populacional de mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro. *EntomoBrasilis*. 7(1), 5-11.

Smith, C. M. (Ed.). (2005). *Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches*. Dordrecht: Springer Netherlands.

Stout, M. J., Bernaola, L., & Acevedo, F. (2024). Recent history and future trends in host-plant resistance. *Annals of the Entomological Society of America*, 117(3), 139-49.