

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

LISSANDRA SILVA MOREIRA

RESISTÊNCIA DE VARIEDADES DE FEIJÃO CRIOULO *Vigna unguiculata*
(L.) Walp. DO ESTADO DE ALAGOAS AO ATAQUE DE *Callosobruchus*
maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

RIO LARGO – AL

2025

LISSANDRA SILVA MOREIRA

RESISTÊNCIA DE VARIEDADES DE FEIJÃO CRIOULO *Vigna unguiculata*
(L.) Walp. DO ESTADO DE ALAGOAS AO ATAQUE DE *Callosobruchus*
maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Agroecologia do Campus de Engenharias e
Ciências Agrárias da Universidade Federal
de Alagoas, como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Agroecologia.

Orientador: Profa. Dra. Mariana Oliveira
Breda

Co-orientadora: Ma. Ester Letícia da Silva
Amaral

Rio Largo – AL

2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

M838r Moreira, Lissandra Silva.

Resistência de variedades de feijão crioulo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) do estado de Alagoas ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) / Lissandra Silva Moreira. – 2025.

35 f.: il.

Orientador(a): Mariana Oliveira Breda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agroecologia) – Graduação em Agroecologia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Antixenose. 2. Antibiose. 3. Sementes crioulas. 4. Caruncho do feijão. I. Título.

CDU: 635.652: 595.7

Folha de Aprovação

LISSANDRA SILVA MOREIRA

RESISTÊNCIA DE VARIEDADES DE FEIJÃO CRIOULO *Vigna unguiculata*
(L.) Walp. DO ESTADO DE ALAGOAS AO ATAQUE DE *Callosobruchus*
maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Agroecologia do Campus de Engenharias
e Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Alagoas, como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel em
Agroecologia. Aprovado em 29 de abril de
2025.

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente

MARIANA OLIVEIRA BREDÁ

Data: 10/05/2025 18:58:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador – Profa. Dra. Mariana Oliveira Breda, Campus de Engenharias e
Ciências Agrárias/UFAL



Documento assinado digitalmente

ROSEANE CRISTINA PREDES TRINDADE

Data: 10/05/2025 21:37:25-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador – Profa. Dra. Roseane Cristina Predes Trindade, Campus de
Engenharias e Ciências Agrárias/UFAL



Documento assinado digitalmente

DIEGO JORGE DA SILVA

Data: 10/05/2025 16:00:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador – Me. _____

_____ Universidade Federal de Alagoas

Este trabalho é dedicado a todas as mãos
que protegem as sementes crioulas,
preservam a vida e enfrentam o
esquecimento com resistência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com todo o meu carinho, à minha família, em especial à minha mãe, Lucimar Maria Ferreira da Silva, que sempre acreditou no meu potencial, se orgulhou das minhas conquistas e me motivou a persistir na busca pelos meus objetivos. Agradeço também à minha irmã, Andressa Mirielle Silva Moreira, pelo apoio incondicional em todos os momentos e por ser, para mim, um verdadeiro exemplo de força, resistência e inspiração.

Agradeço este trabalho, com muito respeito e admiração, a todos os guardiões e guardiãs da agrobiodiversidade que conheci ao longo da graduação. Foram eles que me ensinaram, com sabedoria, valiosas lições, sobre a vida no campo. Sem esses encontros e partilhas, este trabalho, com este tema, não seria possível.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Mariana Oliveira Breda, expresso minha profunda gratidão pela orientação, pela leveza e pelo apoio constante ao longo de toda essa caminhada, por me mostrar como é possível estabelecer conexões saudáveis entre a vida e a pesquisa e, sobretudo, por ter se tornado uma amiga.

Aos professores e professoras do curso, que contribuíram de maneira essencial para minha formação acadêmica e profissional, deixo meu reconhecimento e agradecimento pela dedicação e excelência no ensino. Um agradecimento especial ao meu coordenador de curso, Prof. Dr. José Roberto dos Santos, por acreditar incondicionalmente na agroecologia.

À Universidade Federal de Alagoas (UFAL) pelas oportunidades, pelas experiências vividas e pelo acolhimento no programa de bolsas durante o curso. Ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias.

Ao meu orientador de estágio, Dr. Fernando Fleury Curado, que tem me ensinado, com sensibilidade e diferentes olhares sobre a agroecologia, contribuindo de forma leve e significativa para o meu crescimento profissional.

Ao meu parceiro, Tomás Bueno e ao pequeno Marvim Gherpelli, que diariamente me ensina a doçura e a leveza de ver o mundo com olhos de criança.

Gostaria de expressar minha gratidão a todos os meus professores do ensino fundamental, que contribuíram de forma significativa para que eu chegasse até a universidade. Um agradecimento especial à Flávia Barros, seu apoio foi essencial ao longo dessa caminhada.

Um agradecimento muito especial à agroecóloga, Gabriela Cota, por todo o acolhimento desde o início do curso, e ao Centro Acadêmico, que me ajudou a compreender e viver a universidade de forma mais consciente.

Aos técnicos Dr. Anderson Rodrigues e Dra. Camila Alexandre Cavalcante de Almeida, agradeço pela paciência, humildade, partilha de conhecimentos e por todo o apoio ao longo da minha caminhada na graduação.

Um agradecimento especial às amigas de graduação Elda Bonifácio e Aline Malta, que estiveram comigo em todas as etapas dessa trajetória, me incentivando e tornando tudo mais leve e significativo.

Às queridas amigas Isadora Freire, Layanne Vilar, Jéssica Mariana, Debóra Azevedo Lavínia Vitória, pelo apoio, pelas palavras de incentivo e por me fortalecerem até a conclusão deste ciclo.

Aos amigos e amigas do Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF), que se tornaram uma verdadeira família científica: Ester Amaral, Jéssica Mariana, Camila Alexandre, Anderson Sabino, Miguel Ferreira, Alex Pacheco, Fernanda Gonçalves, Gilvan Silva, Janimara Marques, Sabrina Rocha, Maclauds Nathan, Katiussia Figueirôa, Pedro Cipola e Elmadã Pereira, meu muito obrigada pela convivência e por tanto aprendizado.

Aos amigos Charles Fraga e Ítalo Amaral, com quem também compartilhei a graduação, minha gratidão pela parceria.

E a todos os amigos e amigas da Slacklife e da Escalada, que me ajudaram a manter o equilíbrio e o bem-estar durante essa caminhada.

Por fim, agradeço a todos os amigos e amigas da UFAL e de fora dela. O apoio de vocês foi essencial para que eu chegasse até aqui. E àqueles que, porventura, não mencionei, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, deixo minha mais sincera gratidão.

“Aprender, pra mim, é uma pergunta permanente”

- *Antônio Bispo dos Santos (Nêgo Bispo).*

RESUMO

No Brasil, o feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. é uma das principais fontes de alimento e de geração de renda para as populações rurais, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Nessas regiões, o cultivo de variedades de feijão-caupi crioulo vem sendo resgatado e estimulado na agricultura familiar, indígena e quilombola. No entanto, os agricultores enfrentam como desafio a presença de insetos fitófagos, destacando-se o caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) no feijão-caupi armazenado. Sendo assim, pesquisa teve como objetivo avaliar a preferência hospedeira e o desenvolvimento de *C. maculatus* em três variedades crioulas de *V. unguiculata*, obtidas no alto sertão do estado de Alagoas. Para realização dos testes de preferência hospedeira, com chance de escolha, foram utilizadas 20g de cada variedade de feijão-caupi crioulo, em pareamento, para 10 indivíduos não sexados de *C. maculatus*. Os parâmetros biológicos avaliados de *C. maculatus* nas variedades de feijão-caupi crioulo, em testes sem chance de escolha, foram: insetos emergidos, ovos viáveis e ovos inviáveis. A variedade crioula Aracê mostrou-se menos preferida por *C. maculatus* quando comparada às variedades crioulas Manteiga, Riso do Ano e a variedade comercial Macassar, após 24h. Em relação aos parâmetros biológicos de *C. maculatus*, a variedade crioula Riso do Ano apresentou maiores números médios de insetos emergidos, ovos viáveis e ovos inviáveis, diferindo das demais variedades. Dessa forma, podemos considerar a indicação de resistência antixenose (não-preferência) e antibiose (parâmetros biológicos) para a variedade crioula Aracê dentre as variedades analisadas no presente estudo.

Palavras-chave: antixenose; antibiose; sementes crioulas; caruncho do feijão.

ABSTRACT

In Brazil, cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. represents one of the primary sources of food and income for rural populations, especially in the North and Northeast regions. In these areas, the cultivation of traditional (landrace) cowpea varieties has been increasingly recovered and promoted within family-based, Indigenous, and quilombola farming systems. However, growers face the persistent challenge of phytophagous insect infestations, with particular emphasis on the bruchid beetle *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775), a key pest of stored cowpea grains. Therefore, this study aimed to evaluate host preference and the developmental performance of *C. maculatus* on three landrace varieties of *V. unguiculata* collected in the semi-arid highlands of Alagoas state. For host preference assays under choice conditions, 20 g of each landrace variety were paired and exposed to 10 unsexed *C. maculatus* adults. Under no-choice conditions, the following biological parameters of *C. maculatus* were assessed: number of emerged adults, viable eggs, and unviable eggs. The landrace variety Aracê was the least preferred by *C. maculatus* in comparison to the landraces Manteiga and Riso do Ano, as well as the commercial variety Macassar, after 24 hours of exposure. Regarding the biological performance parameters, the Riso do Ano landrace exhibited the highest mean numbers of emerged adults, viable eggs, and unviable eggs, significantly differing from the other varieties. These findings suggest both antixenosis (non-preference) and antibiosis (adverse biological effects) resistance mechanisms in the Aracê landrace among the varieties analyzed in this study.

Keywords: antixenosis; antibiosis; heirloom seeds; cowpea bruchid.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Variedades de sementes crioulas de feijão-caupi, *Vigna Unguiculata* (L.) Walp. 22
- Figura 2** - Criação de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) 23
- Figura 3** - Arenas para bioensaios de preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo. 24
- Figura 4** - Preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) (%) em diferentes variedades comercial e crioulas de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae) com 24 e 48 horas de avaliação, em testes com chance de escolha ($p < 0,05$) 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros biológicos (insetos emergidos, ovos viáveis e ovos inviáveis) de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em diferentes variedades comercial e crioulas de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae)

28

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Características gerais do feijão-caupi, <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	15
2.2 Variedades crioulas de feijão-caupi <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp em Alagoas	16
2.3 <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)	17
2.4 Resistência de plantas no manejo de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)	19
2.5 Resistência de variedades de sementes de feijão-caupi no manejo de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Obtenção das variedades crioulas de feijão-caupi, <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	21
3.2 Criação de <i>Callosobruchus maculatus</i> Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)	22
3.3 Preferência hospedeira de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo, em testes com chance de escolha.	22
3.4 Parâmetros biológicos de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo em testes sem chance de escolha.	23
3.5 Análise estatística	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1 Preferência hospedeira de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi	25
4.2 Parâmetros biológicos de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em diferentes variedades de feijão-caupi	27
5. CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

Sementes crioulas, ou tradicionais, são sementes que apresentam adaptações a condições climáticas e dos agroecossistemas onde são cultivadas por diversos ciclos, além de estarem em sintonia com a dinâmica socioprodutiva e cultural das comunidades (Curado *et al.*, 2024). Essas sementes têm vínculo com o território e com a trajetória histórica de uma comunidade, consideradas como verdadeiras heranças genéticas, plantadas e melhoradas ao longo de várias gerações. São igualmente conhecidas como sementes nativas, artesanais, tradicionais, rústicas, domésticas ou naturais (Meirelles; Rupp, 2006).

O plantio, a conservação e o armazenamento de sementes crioulas são realizados por meio de comunidades tradicionais que simbolizam uma expressão de resistência social. Essa prática mantém ativo o conhecimento sobre seu manejo e os saberes transmitidos entre gerações, fortalecendo a biodiversidade nos cultivos agrícolas e contribuindo para a transformação dos hábitos alimentares na sociedade (Klepka; Ferreira; Crepalde, 2021).

Com o avanço da agricultura moderna, as sementes crioulas foram sendo pouco a pouco substituídas por variedades industriais, híbridas e transgênicas, o que gerou dependência dos agricultores em relação às empresas fornecedoras de insumos e contribuiu para a redução da biodiversidade nos sistemas de cultivo (Altieri, 2012).

Na alimentação brasileira, o feijão se destaca como um alimento essencial, principalmente na região Nordeste. Com alto valor nutricional, essa fabaceae é notória por sua riqueza em fibras, proteínas, vitaminas e minerais. Além disso, apresenta baixo custo de produção e é amplamente cultivado por pequenos produtores e na agricultura familiar (Frota; Soares; Arêas, 2008).

O armazenamento de sementes é essencial para manter sua qualidade e capacidade de germinação (Toledo *et al.*, 2007). Dentre as diversas espécies de insetos que atacam o feijão-caupi armazenado, destaca-se o caruncho do feijão, *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), um inseto fitófago granívoro identificado pelos produtores como um dos principais obstáculos para a conservação de variedades crioulas de feijão-caupi nos bancos de sementes do estado de Alagoas.

Para a mitigação de danos, a resistência de plantas apresenta-se como um método de controle vantajoso e desejável, devido à sua facilidade de uso, baixo

custo e compatibilidade com outras abordagens de controle, funcionando por meio de mecanismos de antixenose, antibiose e/ou tolerância, mediados por fatores físicos, químicos ou morfológicos (Vendramim; Guzzo, 2009, 2011)

A compreensão desses mecanismos é fundamental para o desenvolvimento de programas de Manejo Ecológico de Pragas (MEP), que promovam a sustentabilidade e preservem a biodiversidade agrícola, fortalecendo a autonomia das comunidades, promovendo a segurança alimentar e a conservação da agrobiodiversidade.

Nesse sentido, para o manejo bem sucedido de pragas nesses sistemas, é fundamental entender e manejar as interações ecológicas que assegurem a manutenção das populações de insetos em níveis baixos. (Venzon *et al.*, 2011)

Dessa forma, o estudo teve como objetivo avaliar a preferência hospedeira e os parâmetros biológicos de *C. maculatus* em variedades crioulas de feijão-caupi, gerando informações base para o desenvolvimento de um programa de Manejo Ecológico de Pragas (MEP).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características gerais do feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp

O feijão-caupi, *V. unguiculata*, também conhecido como feijão-de-corda, feijão-macassar e feijão-fradinho, é uma planta que pertence à família Fabaceae, em que, é classificada como uma eudicotiledôneas, pertencente à f, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, secção Catyang (Maréchal, 1978)

É originário da África e foi introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no estado da Bahia. O feijão-caupi está adaptado às condições tropicais e subtropicais, produzindo em diversos países. (Nordeste rural, 2021). Nesse contexto, o Brasil é considerado um dos maiores produtores mundiais.

É um alimento altamente nutritivo, rico em proteínas (23-25%) e contendo todos os aminoácidos essenciais, além de carboidratos (62%), vitaminas, minerais e fibras. Possui baixo teor de gordura (cerca de 2%) e não contém colesterol. É fundamental na alimentação das populações do Nordeste brasileiro. Seu cultivo é vantajoso, pois tem ciclo curto, precisa de pouca água, cresce em solos pobres e, através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, consegue fixar nitrogênio

do ar, melhorando a fertilidade do solo (Ribeiro, 2002).

Trata-se de uma planta anual, autógama e herbácea, que pode apresentar porte trepador, semiereto e ereto, com caules estriados e glabrescentes, ou seja, que perdem gradualmente os pelos presentes em suas hastes. As folhas são trifolioladas, e a inflorescência é composta por poucas flores organizadas em pequenos grupos semelhantes a cachos, que emergem da base do pecíolo foliar. Suas vagens são do tipo deiscentes, lisas, lineares e cilíndricas, contendo numerosas sementes (Freire Filho *et al.*, 2005; Freire Filho, 2011).

De acordo com Junior; Lucena (2022), o feijão-caupi apresenta metabolismo C3, são sensíveis à seca e desenvolvem uma série de respostas para escapar ou resistir a esse estresse. Essas respostas resultam em modificações morfológicas, que estão diretamente relacionadas a alterações fisiológicas, as quais impactam de forma significativa os parâmetros fotossintéticos, como a condutância estomática, a transpiração e a eficiência no uso da água.

2.2 Variedades crioulas de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp em Alagoas

Em Alagoas, as entidades que atuam com práticas de convivência com o Semiárido, dentro da perspectiva agroecológica, passaram a chamar as sementes de variedades crioulas de "Sementes da Resistência" (Curado *et al.*, 2024). De acordo com a Cooperativa dos Bancos Comunitários de Sementes (COPPABACS) fundada em 1996 em Delmiro Gouveia, no alto sertão alagoano, seu principal objetivo é resgatar e incentivar o uso de sementes crioulas, especialmente de feijão e milho (Coppabacs, 2014).

Em 2024, foi lançado um catálogo que documenta sete variedades de feijão-caupi destacando-se por suas características bastante resistentes ao clima da região (Curado *et al.*, 2024). Essas variedades das comunidades rurais, representam não apenas uma adaptação genética ao estresse hídrico e às altas temperaturas típicas do Semiárido, mas também um legado do manejo tradicional praticado por gerações de agricultores.

As técnicas de conservação das sementes crioulas foram construídas por meio de anos de convivência com o Semiárido, o que fez com que os camponeses passassem a conhecer e adaptar as suas sementes, desenvolvendo os saberes que foram repassados por seus familiares, estes que ao longo do cultivo e manejo das sementes desenvolveram técnicas sustentáveis que conservam as cultivares

tradicionais (Santos; Silva, 2020).

A troca de sementes entre agricultores, nesse contexto, é uma prática ancestral que desempenha papel central na conservação da agrobiodiversidade e no fortalecimento da soberania alimentar. No Semiárido alagoano, essas trocas ultrapassam os aspectos meramente agrônômicos, integrando um sistema mais amplo de saberes, práticas e relações comunitárias (Santos, 2020).

Uma das principais manifestações culturais associadas a essas sementes é a Festa da Colheita, realizada anualmente pela COPPABACS, que celebra não apenas a partilha das sementes, mas também todo o conjunto de elementos culturais envolvidos nos processos de cultivo, colheita, guarda e preservação, reforçando os vínculos entre comunidade, território e patrimônio genético local (Santos; Silva, 2020).

2.3 *Callosobruchus maculatus* (Fabr.,1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Diversas espécies de insetos estão diretamente associadas à redução da produtividade agrícola, causando prejuízos significativos desde as fases de pré-colheita até o armazenamento dos produtos (Costa; Boiça, 2004). Entre essas pragas, destaca-se *C. maculatus*, considerado uma das principais pragas do feijão-caupi armazenado. Esse inseto pode iniciar sua infestação ainda no campo, mantendo-se ativo durante a colheita e persistindo no armazenamento (Costa *et al.*, 2023).

C. maculatus é originário do continente africano e apresenta distribuição cosmopolita, sendo encontrado em diversas regiões do globo. Registros de sua ocorrência incluem a África, América do Sul e Central, Mediterrâneo, Norte, Sul e Sudeste da Ásia, Europa, Canadá e Estados Unidos (Costa, 2021).

Os adultos da espécie apresentam dimensões entre 3 e 4 mm, com corpo globoso, pernas e antenas longas (Ress, 2007; Soares, 2012). A morfologia corporal divide-se em cabeça, tórax e abdome, e os élitros são caracterizados por três manchas escuras de tamanhos variados (Rahman *et al.*, 2022). Segundo Silva (2016), a coloração dos élitros abdominais é um dos principais critérios para diferenciação sexual, pois exhibe manchas amarronzadas que, quando o inseto está em repouso, formam um padrão em “X”.

Além disso, os machos possuem élitros mais curtos e com menos listras,

enquanto as fêmeas apresentam élitros mais largos e escurecidos em ambos os lados. Em geral, as fêmeas são maiores que os machos. Certas linhagens apresentam ambos os sexos com coloração marrom, enquanto em outras, observa-se fêmeas com coloração preta e machos marrons (Beck; Blumer, 2014).

As fêmeas realizam a oviposição diretamente sobre a superfície das sementes, depositando, em média, 80 ovos. Após um período de incubação de 3 a 5 dias, eclodem larvas do tipo escarabeiforme, que penetram no interior do grão, onde constroem galerias e câmaras pupais nas quais completam seu desenvolvimento. É por essas estruturas que, posteriormente, os adultos emergem (Rahman *et al.*, 2022).

As larvas apresentam coloração branca, enquanto as pupas são inicialmente esbranquiçadas, escurecendo à medida que se aproximam da fase de emergência. O ciclo biológico completo do inseto tem duração aproximada de 20 dias, sendo a fase larval responsável por cerca de 14 dias e a pupal por 6 dias. As larvas se alimentam das sementes durante sua fase de desenvolvimento, destruindo a integridade do grão e comprometendo a qualidade do produto armazenado (Silva *et al.*, 2016; Neves; Soares; Lima, 2009; Rahman *et al.*, 2022).

A longevidade dos adultos varia entre 7 e 9 dias, com razão sexual próxima de 1:1. Esses insetos atingem a maturidade sexual entre 24 e 36 horas após a emergência e, durante sua vida adulta, não necessitam de alimento ou água para sobreviver, sendo capazes de se dispersar por voo (Beck; Blumer, 2014). A capacidade de *C. maculatus* de se adaptar a diferentes condições ambientais, incluindo variações de temperatura e umidade, torna este inseto uma praga altamente resistente ao controle convencional (Júnior; Vilarinho, 2011).

Embora seja amplamente reconhecido que as variedades crioulas de feijão-caupi possuem características que podem conferir resistência ao ataque de *C. maculatus*, é crucial destacar que os mecanismos de resistência podem ser diversos e específicos para cada variedade. A resistência pode incluir fenômenos como antibiose e não-preferência para oviposição, os quais foram observados em genótipos de feijão-caupi (Castro *et al.*, 2013).

Essas características podem ser exploradas de maneira agroecológica, considerando práticas como o uso de cultivares adaptadas ao ambiente local, que podem minimizar a necessidade de insumos químicos e promover uma agricultura mais sustentável (Oliveira *et al.*, 2018).

2.4 Resistência de plantas no manejo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.,1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Segundo Altieri (2012), a resistência de plantas a insetos constitui uma importante estratégia agroecológica, pois permite o manejo das populações de pragas sem a necessidade de intervenções químicas, favorecendo a saúde do agroecossistema e dos consumidores. Uma planta é considerada resistente quando, possuindo certas características genéticas, sofre menos danos que outras plantas expostas ao mesmo nível de infestação por insetos (Rossetto, 1973).

De acordo com (Painter, 1951) a resistência a insetos pode ser classificada em três tipos: (I) antixenose (não preferência); (II) antibiose; e (III) tolerância. A antixenose acontece quando a planta apresenta características que dificultam ou impedem que o inseto a utilize para se alimentar, depositar ovos ou se abrigar. Essas características podem ser de natureza morfológica, física ou química, o que torna a planta menos atraente ou adequada para o inseto.

A antibiose se refere aos efeitos negativos que a planta tem sobre o desenvolvimento do inseto depois que ele começa a se alimentar dela. Esses efeitos podem resultar em uma série de consequências para o inseto, como aumento da taxa de mortalidade, redução na capacidade de reprodução, retardamento do seu crescimento ou até diminuição de seu peso (Painter, 1951).

A tolerância é a capacidade da planta de suportar ou se recuperar dos danos causados pelos insetos, sem perder significativamente sua produtividade ou vigor. Ao contrário da antixenose e da antibiose, a tolerância não interfere diretamente na vida do inseto, mas sim na habilidade da planta de lidar com o dano causado por ele (Painter, 1951).

Sendo assim, as plantas desenvolvem mecanismos de resistência como uma estratégia evolutiva para se protegerem contra os ataques de insetos e outras pragas. Segundo (Vendramim; Guzzo, 2009), os mecanismos de resistência podem ser classificados em três grupos principais: (I) resistência física, (II) resistência química, (III) e resistência morfológica.

(I) resistência física, inclui características estruturais como dureza e textura da epiderme, dificultando o ataque dos insetos; (II) resistência química, envolve a liberação de compostos tóxicos ou repelentes pela planta, prejudicando o metabolismo ou comportamento dos insetos; e (III) resistência morfológica, se refere

à presença de estruturas, como ceras ou tricomas, que limitam a alimentação e a oviposição dos insetos (Vendramim; Guzzo, 2009).

2.5 Resistência de variedades de sementes de feijão-caupi no manejo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Em sementes de feijão-caupi (*V. unguiculata*), a resistência ao ataque de *C. maculatus* ocorre, predominantemente, por meio de dois mecanismos: a não-preferência para oviposição e a antibiose. (Costa; Boiça, 2004). A antibiose, por sua vez, é caracterizada pela redução na taxa de emergência de adultos a partir dos ovos depositados em sementes e vagens, bem como pela extensão do período de desenvolvimento do inseto, do estágio de ovo à fase adulta. (Araújo; Watt, 1988).

Gatehouse *et al.* (1979) relataram que a resistência de *V. unguiculata* ao ataque de *C. maculatus* está associada à elevada concentração de inibidores de tripsina presentes nas sementes. A tripsina é uma enzima digestiva essencial para a degradação de proteínas no trato intestinal dos insetos, sendo fundamental para seu crescimento e desenvolvimento. De acordo com os autores, os inibidores dessa enzima ocorrem em quantidades de duas a três vezes superiores nas sementes de variedades resistentes, em comparação àquelas encontradas nas sementes de variedades suscetíveis, o que compromete a digestão proteica e, conseqüentemente, afeta negativamente o desempenho biológico da praga (Costa; Boiça, 2004).

De acordo com Costa; Boiça (2004), os insetos *C. maculatus* são capazes de penetrar nas sementes e ativar mecanismos fisiológicos de resposta, como a detoxificação ou a excreção das substâncias tóxicas, permitindo-lhes alimentar-se do conteúdo armazenado mesmo na presença de fatores de resistência, como inibidores de α -amilase e de proteinases.

Nesse contexto, a identificação de variedades de feijão-caupi com mecanismos de resistência, constitui uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de cultivares com menor suscetibilidade ao ataque de *C. maculatus*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

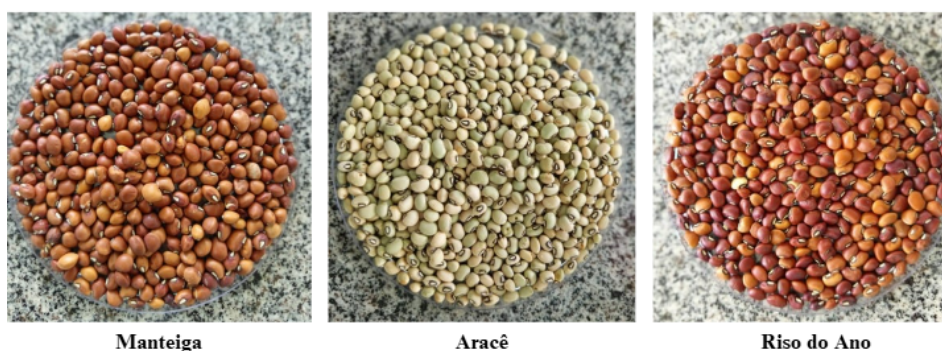
Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF), do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no Município de Rio Largo, Estado de Alagoas (9°27'54.71"S – 35°49'39.27"O). As condições de laboratório durante os experimentos foram mantidas com temperatura média de $30,2 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar média de $70,5 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

3.1 Obtenção das variedades crioulas de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp

A obtenção de sementes crioulas de feijão foi realizada através da Cooperativa de Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes (COOPABACS), no município de Delmiro Gouveia, localizado no sertão de Alagoas. Sendo as variedades de feijão-caupi crioulo disponíveis: Aracê, Manteiga e Riso do ano (Figura 1).

As variedades de feijão-caupi crioulo e a variedade comercial foram armazenadas em sacos plásticos, a -20°C , por 30 dias, com finalidade de eliminar os insetos provenientes do campo.

Figura 1 - Variedades de sementes crioulas de feijão-caupi, *Vigna Unguiculata* (L.) Walp.



(Fonte: Autora, 2025).

3.2 Criação de *Callosobruchus maculatus* Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Para a criação de *C. maculatus* foram utilizadas sementes convencionais de feijão-caupi *V. unguiculata*, mantidas sob condições controladas de temperatura ($27 \pm 3^\circ\text{C}$), umidade relativa ($65 \pm 5\%$) e fotofase de 12 horas. Os grãos foram acondicionados em frascos de vidro com capacidade de 2,5 L, vedados com tecido voil e liga elástica, permitindo a aeração interna (Figura 2).

Antes do uso, os grãos de feijão-caupi foram armazenados em freezer por dez dias a uma temperatura de 10°C , com o objetivo de evitar infestações indesejadas. As infestações planejadas foram realizadas por um período de sete dias, permitindo a oviposição dos insetos. Após esse período, os insetos adultos foram removidos com o uso de peneiras, descartando-se também os resíduos. A triagem dos recipientes foi feita semanalmente para evitar o surgimento de fungos.

Após a oviposição, aguardou-se o período de emergência dos insetos, que ocorreu entre 22 e 24 dias. Esse processo foi repetido por várias gerações, garantindo a quantidade necessária de adultos para a realização dos experimentos.

Figura 2 - Criação de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)



(Fonte: Autora, 2025).

3.3 Preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo, em testes com chance de escolha.

Foram utilizadas as variedades de feijão-caupi crioulo (*V. unguiculata*): (I) Manteiga; (II) Aracê; (III) Riso do Ano, além da cultivar comercial Macassar, como testemunha em pareamento entre si, resultando num total de seis combinações. Macassar comercial $\times$ Aracê; Riso do Ano $\times$ Aracê; Manteiga $\times$ Macassar Comercial;

Riso do Ano × Manteiga; Riso do Ano × Macassar Comercial e Manteiga × Aracê.

As arenas utilizadas no teste de preferência hospedeira foram montadas com potes plásticos incolores de 140 mL com tampa, conectados por canudos plásticos incolores de 8 cm de comprimento (Figura 3). Cada arena era composta por um pote central ligado a dois potes laterais, onde foram dispostas quatro variedades de feijão-caupi: três variedades crioulas e uma variedade comercial, utilizada como testemunha. Cada repetição consistiu na utilização de 20 g de sementes por variedade, totalizando cinco repetições por tratamento. No pote central, foram liberados 10 adultos não sexados de *C. maculatus*, com privação de hospedeiro por 24 horas. As avaliações da preferência foram realizadas aos 24 e 48 horas após a liberação dos insetos, contabilizando-se o número de indivíduos presentes em cada arena.

Figura 3 - Arenas para bioensaios de preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo.



(Fonte: Autora, 2024)

3.4 Parâmetros biológicos de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi crioulo em testes sem chance de escolha.

As variedades de feijão-caupi crioulo (I) Manteiga; (II) Aracê; (III) Riso do Ano foram avaliadas quanto à resistência do tipo antibiose a *C. maculatus*.

Para cada variedade de semente crioula, foram utilizadas parcelas compostas por 20 g de feijão, infestadas com dez fêmeas de *C. maculatus*, com idade entre 0 e

48 horas. As fêmeas foram confinadas em recipientes de vidro de 250 mL. Em seguida, dez fêmeas adultas, com idade máxima de 24 horas, foram acondicionadas em recipientes de vidro de 250 mL, contendo 20 g de grãos de cada genótipo, por um período de oito dias, sob as condições ambientais previamente estabelecidas, para a oviposição.

Após esse período, as fêmeas foram removidas dos recipientes, e os grãos infestados retornaram ao mesmo local de observação. A oviposição foi avaliada 11 dias após a infestação inicial, registrando-se o número de ovos viáveis (com coloração branca opaca) e inviáveis (com coloração hialina) por genótipo, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, com aumento de 20 vezes.

O número de insetos emergidos foi contabilizado 30 dias após a montagem dos bioensaios.

3.5 Análise estatística

Para os experimentos de preferência hospedeira, os dados foram analisados através do teste não-paramétrico qui-quadrado (χ^2) e comparados pela probabilidade de erro a 5%, mediante o pacote estatístico do programa SAS versão 8.02 (SAS Institute, 2002).

Para os parâmetros biológicos, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat, versão 2017.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

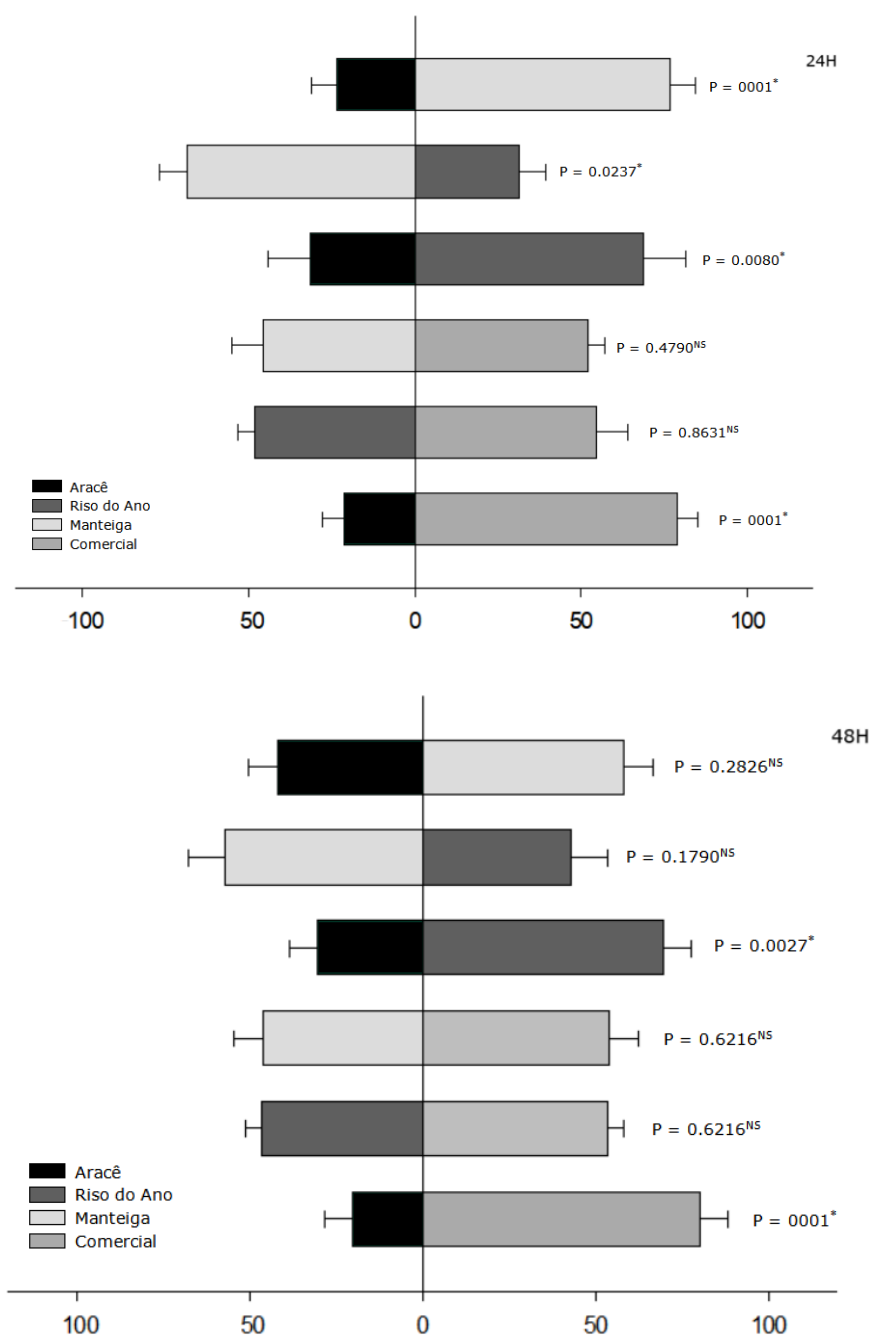
4.1 Preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em variedades de feijão-caupi

Após 24h de montagem dos bioensaios, foi possível observar preferência hospedeira significativa de *C. maculatus* entre os pareamentos Manteiga × Aracê ($\chi^2 = 15,6308$; $P=0,0001$); Riso do Ano × Aracê ($\chi^2 = 7,0256$; $P=0,0080$); e Macassar comercial X Aracê ($\chi^2=19,1288$; $P=0,0001$), sendo a variedade Aracê menos preferida em todas as combinações testadas. Foram observadas preferências significativas ainda entre o pareamento Riso do Ano × Manteiga ($\chi^2=5,1137$; $P=0,0237$), sendo a variedade crioula Riso do Ano a menos preferida (Figura 4).

Na avaliação após 48h, foi observada preferência hospedeira de *C. maculatus* apenas entre os pareamentos Riso do Ano × Aracê ($\chi^2 = 8,9821$; $P=0,0027$) e Aracê × Macassar comercial ($\chi^2 = 18,4610$; $P=0,0001$), permanecendo a variedade crioula Aracê como a menos preferida (Figura 4).

Figura 4 - Preferência hospedeira de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775)

(Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) (%) em diferentes variedades comercial e crioulas de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae) com 24 e 48 horas de avaliação, em testes com chance de escolha ($p < 0,05$)



(Autora, 2025).

No estudo realizado por Medeiros et al., (2020), foram conduzidos testes de bioensaios semelhantes, com 13 variedades de feijão-caupi. Durante o experimento, observou-se que duas variedades de sementes crioulas, Ligeiro e Tardão,

apresentaram diferenças significativas em termos de preferência, sendo menos preferida para o inseto *C. maculatus*. Batista (2021) também realizou testes com chance de escolha em variedades de feijão-caupi. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos durante um período de 24 horas.

As variedades crioulas de feijão-caupi podem apresentar níveis variáveis de resistência a *C. maculatus*. Alguns estudos têm relatado que certas variedades de feijão-caupi podem mostrar uma menor taxa de infestação ou danos causados pelos carunchos em comparação com outras variedades (Batista, 2021; Medeiros *et al.*, 2020).

A resistência do tipo não preferência, ocorre quando o hospedeiro interfere de alguma forma no comportamento do inseto, portanto, as fêmeas de *C. maculatus* escolhem um hospedeiro que possa fornecer alimento necessário para o desenvolvimento e garantir a sobrevivência das próximas gerações. (Ribeiro-Costa; Pereira; Almeida, 2009).

As características físicas da semente, como cor, textura, tamanho e dureza, podem estar relacionadas à resistência de determinadas variedades de feijão-caupi ao ataque de *C. maculatus* (Carvalho; Lima; Alves, 2011).

No entanto, é importante notar que a resistência das variedades crioulas ao ataque de *C. maculatus* pode ter características únicas que podem conferir resistência ao inseto, mas é necessário realizar estudos específicos para avaliar a resistência de cada variedade e entender os mecanismos pelos quais elas podem resistir ao ataque de *C. maculatus*.

4.2 Parâmetros biológicos de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em diferentes variedades de feijão-caupi

Na Tabela 1, podem ser observados os dados referentes ao número de insetos emergidos, número de ovos viáveis e número de ovos inviáveis de *C. maculatus* nas variedades de feijão caupi crioulo e Macassar comercial. Através dela pode-se observar que houve diferença estatística entre as variedades de feijão caupi estudados.

As variedades crioulas Aracê e Manteiga se destacaram por apresentar as menores média de insetos emergidos, dentre as variedades analisadas (97,6 e 117,2 insetos emergidos, respectivamente), diferindo da variedade crioula Riso do Ano e

da variedade Macassar comercial (342,0 e 248,0 insetos emergidos, respectivamente).

Em relação aos ovos viáveis e inviáveis, a variedade crioula Riso do Ano (408,8 viáveis e 78,0 inviáveis) e a variedade Macassar comercial (484,8 viáveis e 94,0 inviáveis), não diferiram entre si, apresentando maiores números de ovos viáveis e aproximadamente 16% de ovos inviáveis, porém diferiram das variedades crioulas Manteiga (162,6 viáveis e 25,8 inviáveis) e Aracê (126,6 viáveis e 19,6 inviáveis), que apresentaram menores números de ovos viáveis e aproximadamente 13% de ovos inviáveis.

Tabela 1. Parâmetros biológicos (insetos emergidos, ovos viáveis e ovos inviáveis) de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em diferentes variedades comercial e crioulas de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae)

Variedades	Insetos emergidos	Ovos viáveis	Ovos inviáveis
Aracê	97,6 ± 31,00 c	126,6 ± 46,30 b	19,6 ± 3,77 b
Manteiga	117,2 ± 18,62 c	162,6 ± 23,54 b	25,8 ± 2,51 b
Riso do Ano	342,0 ± 23,26 a	408,8 ± 30,66 a	78,0 ± 9,84 a
Macassar comercial	248,0 ± 7,63 b	484,8 ± 14,47 a	94,0 ± 9,68 a
F	27,820	32,863	26,213
P	<0.0001	<0.0001	<0.0001
CV(%)	24,27	23,46	29,90

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(Fonte: Autora, 2025)

Ao avaliar a resistência de grãos armazenados de feijão-caupi a *C. maculatus*, obteve valores de emergência de adultos entre 138,67 e 29,67 para cultivar BRS Mazagão e BRS Cauamé, respectivamente. No entanto, os autores destacam que as cultivares mais resistentes são aquelas que apresentaram menor emergência de adultos e maior período para que o inseto complete o ciclo biológico (Júnior; Vilarinho, 2011). Outros autores também destacaram que o número de adultos emergidos é um importante indicador de resistência para as variedades de feijão-

caupi a *C. maculatus* (Costa; Boiça, 2004).

As variedades Aracê e Manteiga, que apresentaram menor número de insetos emergidos, podem ser consideradas mais resistentes ao ataque de *C. maculatus*. A baixa emergência de adultos indica que essas variedades oferecem condições desfavoráveis ao desenvolvimento completo do inseto, o que pode estar associado a fatores físicos ou químicos presentes nos grãos. Essa interpretação é sustentada por estudos que avaliaram o desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* em genótipos de *Phaseolus vulgaris* com e sem a presença da proteína arcelina. Os autores constataram que genótipos como IAPAR 44 (sem arcelina), ARC1 e ARC2 (com arcelina) apresentaram maior resistência ao inseto, expressa por menor atratividade para oviposição e menor viabilidade dos ovos (Ribeiro-costa; Pereira; Zukovski, 2007). Nesse contexto, o número de ovos viáveis torna-se um parâmetro relevante para caracterizar a resistência varietal, pois variedades que proporcionam baixa viabilidade de ovos tendem a ser menos atrativas para a postura ou possuem mecanismos que afetam negativamente o desenvolvimento embrionário. Esses mecanismos podem estar relacionados à resistência do tipo antibiose ou não preferência, amplamente descritos para as fabaceae armazenadas. Estudos como o de Gatehouse *et al.* (1979) relatam a presença de inibidores de tripsina em alguns genótipos de feijão-caupi, os quais estão associados à resistência por antibiose, ao interferirem diretamente na digestão e no desenvolvimento dos insetos.

5. CONCLUSÕES

A variedade crioula de feijão-caupi Aracê apresenta resistência do tipo antixenose quando comparada às variedades Riso do Ano, Manteiga e Macassar comercial, após 24h.

As variedades crioulas de feijão caupi Aracê e Manteiga apresentam resistência do tipo antibiose quando comparadas à variedade crioula Riso do Ano e à Macassar comercial.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. *Agroecologia: Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável* 3ª ed. São Paulo, Rio de Janeiro: **Expressão Popular**; 2012.
- ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. *O caupi no Brasil*. Brasília: **EMBRAPA-CNPAF**, 1988. 722 p.
- BATISTA, G. S. Resistência de genótipos de feijão-caupi a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.). 2021. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação em Bioenergia e Grãos) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2021.
- BECK, C. W.; BLUMER, L. S. Alternative female preferences for male traits in *Callosobruchus maculatus*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 68, p. 1219–1227, 2014.
- FROTA, K. M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. **Food Science and Technology, Campinas**, v. 28, n. 2, p. 470–476, 2008.
- CARVALHO, R. O.; LIMA, A. C. S.; ALVES, J. M. A. Resistência de genótipos de feijão-caupi ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Agro@Mambiente on-Line**, v. 5, n. 1, p. 50–56, 2011.
- COPPABACS. Cooperativa de Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes –. Disponível em: <http://coppabacs.blogspot.com/>. Acesso em: 22 dez. 2024.
- COSTA, E. M. D.; SILVA, F. E. L. D.; FERNANDES, E. C.; COSTA, V. A.; ARAÚJO, E. L. Occurrence of *Dinarmus basalis* parasitizing *Callosobruchus maculatus* in *Vigna unguiculata* in the semiarid region of the Rio Grande do Norte state, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 53, e75902, 2023.
- COSTA, Nivânia P. da; BOIÇA JÚNIOR, Arlindo L. Efeito de genótipos de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., sobre o desenvolvimento de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 77–83, 2004.
- CURADO, F. F.; LIMA, P. H. C.; SANTOS, A. S. dos; RIBEIRO, C. A.; LIMA, J. S. de; AMARAL, H. M. do; BRITO, V. L. F. de; SILVA, J. H. P. da; OLIVEIRA, S. B. de; VITOR, E. de A.; SILVA, E. B. da; SILVA, T. E. da; NASCIMENTO, P. P. do; CAVALCANTE, F. D.; OLIVEIRA, G. G. de; SILVA, J. P. da; BARROS, M. A. V. de. *Sementes da resistência: catálogo de sementes crioulas dos territórios de atuação do Movimento dos Pequenos Agricultores em Alagoas*. Maceió, AL: **Imburanatec Design**; Brasília, DF: Embrapa, 2024.
- DE CASTRO, M. D. J. P.; BALDIN, E. L. L.; CRUZ, P. L.; SOUZA, C. M. de; SILVA, P. H. S. da. Caracterização da resistência de genótipos de feijão-caupi a *Callosobruchus maculatus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 9, p. 1201–1209, 2013.

SANTOS, F.; SILVA, A. O. Sementes da resistência: agroecologia e cultura no semiárido alagoano. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, 2020.

SANTOS, F. Resistência para um modo de existência: luta camponesa em defesa das sementes crioulas no Semiárido alagoano. 176f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, SE, 2020.

FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. 2011.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2005. p. 29-92.

GATEHOUSE, A. M., GATEHOUSE, J. A., DOBIE, P., KILMINSTER, A. M., BOULTER, D. (1979). Biochemical basis of insect resistance in *Vigna unguiculata*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 30(10), 948-958.

JUNIOR, S. G. J.; LUCENA, E. M. P. Alterações morfofisiológicas e metabólitos secundários produzidos por feijoeiros submetidos ao estresse hídrico: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e445111436506-e445111436506, 2022.

JÚNIOR, A. L. M.; VILARINHO, A. A. Resistência de cultivares de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em condições de armazenamento. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2011.

KLEPKA, V.; FERREIRA, M. S. F.; CREPALDE, R. S. O saber de comunidades tradicionais sobre o uso e preservação de sementes crioulas. **Revista Educação e Emancipação**, pág. 318-347, 8 jul. 2021.

MARÉCHAL, R. Etude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. **Boissiera**, v. 28, p. 1-273, 1978.

MEDEIROS, A. M. C. de S. *Avaliação da resistência de genótipos crioulos de feijão-caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp.) ao ataque de Callosobruchus maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)*. 2020. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2020.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. *Biodiversidade: passado, presente e futuro da humanidade*. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2006.

NEVES, P. M.; SOARES, M. A.; LIMA, A. M. *Callosobruchus maculatus*: Biologia e controle. **Boletim de Agricultura**, v. 15, n. 2, p. 90-95, 2009.

NORDESTE RURAL. *A história do feijão-caupi ou de corda na agricultura brasileira*. Disponível em: <https://nordesterural.com.br/a-historia-do-feijao-caupi-ou-de-corda-na-agricultura-brasileira/>. Acesso em: 9 maio 2025.

OLIVEIRA, A. M.; SILVA, F. P.; COSTA, M. F. Características físicas e bromatológicas na preferência de *Callosobruchus maculatus* a diferentes variedades de feijão-caupi. **Caatinga**, v. 31, n. 2, p. 356-362, 2018.

PAINTER, Reginald H. **Insect resistance in crop plants**. Lww, 1951.

RAHMAN, M. A., NESA, M., SULTANA, S., ARA, N., LAZ, R. (2022). Studies on the life history traits of *Callosobruchus maculatus* (F.)(Coleoptera: Bruchidae) reared in black gram (*Vigna mungo* L.). **International Journal of Entomology Research**, 7(4), 1-10.

RESS, L. H. Características morfológicas de *Callosobruchus maculatus* em diferentes estágios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 2, p. 205–211, 2007.

RIBEIRO-COSTA, C.S.; PEREIRA, P.R.V.S.; ZUKOVSKI, L. Desenvolvimento de Zabrotes subfasciatus (Boh.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchidae) em genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) cultivados no Estado do Paraná e contendo arcelina. **Neotropical Entomology**, v.36, n.4, p.560-564, 2007

RIBEIRO-COSTA, C. S. & L. M. Almeida. 2009. Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae). In: Panizzi, A.R. & J. R. P. Parra. Bioecologia e nutrição de insetos. Brasília, DF: **Embrapa**, p. 523-567.

RIBEIRO, V. Q. *Cultivo do feijão-caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp)*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p. (**Sistemas de Produção**, 2).

ROSSETTO, Carlos Jorgé. **Resistência de plantas aos insetos**. 1973.
SILVA, M. A. Diferenciação sexual de *Callosobruchus maculatus* com base em características morfológicas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 29, n. 1, p. 55–60, 2016.

SOARES, M. A. Anatomia e morfologia de pragas em grãos armazenados. **Boletim Técnico da Embrapa Armazenamento**, n. 18, p. 12–17, 2012.

TOLEDO, M. Z., Cavariani, C., Nakagawa, J., & Alves, E. Efeitos do ambiente de armazenamento na qualidade de sementes de sorgo-sudão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 44-52, 2007.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e bioecologia e nutrição de insetos. In: PANIZZ, A. R.; PARRA, J. R. P. (Org.). *Bioecologia e nutrição de insetos para manejo integrado de pragas*. Boca Raton: **CRC Press**, 2011. p. 657–685.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. In: PANIZZU, A. R.; PARRA, J. R. P. (Org.). *Bioecologia e nutrição de insetos: base para manejo integrado de pragas*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 1055–1105.

VENZON, M.; AMARAL, D. S. S. L.; TOGNI, P. H. B.; REZENDE, M. Q.; PEREZ, A. L. Manejo de pragas na agricultura orgânica. In: LIMA, P. C.; MOURA, W. M.; VENZON, M.; PAULA-JÚNIOR, T.; FONSECA, M. C. M. (Org.). *Tecnologias para produção orgânica*. Viçosa, MG: **EPAMIG**, 2011. p. 107–128.