



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CECA
CURSO DE AGRONOMIA



EDILANY EULÁLIA BARROS DE ALBUQUERQUE

**LEVANTAMENTO DE INSETOS ASSOCIADOS A PRODUTOS ARMAZENADOS
NO ESTADO DE ALAGOAS**

RIO LARGO - AL
2019

EDILANY EULÁLIA BARROS DE ALBUQUERQUE

**LEVANTAMENTO DE INSETOS ASSOCIADOS A PRODUTOS ARMAZENADOS
NO ESTADO DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Agronomia da
Universidade Federal de Alagoas como requisito
parcial para obtenção do grau de Engenheira
Agrônoma.

Orientador: Dr. Elio Cesar Guzzo

RIO LARGO - AL
2019

**Catalogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**

Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

A3451 Albuquerque, Edilany Eulália Barros de.

Levantamento de insetos associados a produtos armazenados no estado de Alagoas. / Edilany Eulália Barros de Albuquerque. – 2019.

42f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Elio Cesar Guzzo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Alagoas. Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2019.

Bibliografia: f. 38-42.

1. Pós-colheita. 2. Armazenamento. 3. Pragas de grãos. 4. Coleoptera . I. Título.

CDU: 595.7: (813.5)

Dedico este trabalho a Deus, que iluminou o meu coração com fé e coragem para superar as dificuldades permitindo que esse sonho pudesse ser realizado. Aos meus pais, Marcelo Lins Barros e Edileuza Maria dos Santos que se doaram por inteiros e muitas vezes renunciaram aos seus sonhos, para que pudesse realizar os meus. E aos meus futuros filhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu o dom da vida e me abençoa todos os dias com o seu amor infinito. Obrigada, Senhor, por estar comigo em todos os momentos dessa longa jornada;

Aos meus pais, Marcelo Lins Barros e Edileuza Maria dos Santos, minha base e princípio de amor, dedicação e incentivo para que pudesse realizar essa etapa da vida acadêmica, pessoal e profissional;

Aos meus queridos irmãos Fernanda Maria, Marcela Cristina e Jonas Marcos (*in memoriam*), em especial à Marilia Marisa que sempre participou dos momentos de vitórias e me incentivou nos momentos mais difíceis;

Aos meus avós, Maria de Fátima dos Santos (*in memoriam*) e Sebastião Manoel dos Santos (*in memoriam*); Dgerson de Araújo Barros (*in memoriam*) e Maria José Lins Barros, que me ensinaram valores importantes para toda a vida, serei eternamente grata;

Ao meu esposo, Hélvio Lins de Albuquerque Neto, pelo amor, companheirismo, compreensão e apoio durante toda essa caminhada;

À Universidade Federal de Alagoas - UFAL, em especial ao Centro de Ciências Agrárias - CECA, que através da coordenação do curso de graduação em Agronomia, permitiu a realização de um sonho; sou grata por todo apoio e pela grande contribuição em meus conhecimentos teóricos e práticos;

Ao meu orientador Dr. Élio Cesar Guzzo, pelo empenho dedicado, pela sua atenção, paciência, dedicação e pelos valiosos ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho, sou grata pelo apoio e pela fraterna amizade;

Aos pesquisadores, funcionários e estagiários da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Tabuleiros Costeiros, por terem compartilhado o ambiente de trabalho, proporcionando um ambiente agradável e contribuindo com a minha formação profissional;

Aos meus professores, com os quais tive o privilégio de aprender as disciplinas lecionadas, é admirável o amor ao ensino;

À Profa. Dra. Sônia Maria Forti Broglio, pela oportunidade e confiança em mim depositada desde o início do curso, no qual tive a oportunidade de estagiar no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, onde adquiri as minhas primeiras experiências acadêmicas na graduação;

Aos amigos Aldomário Negrisoli Jr, Carol e Karl Houly, Izabel Souza, Jhonatan Neves, e João Gomes da Costa, pelo fornecimento e/ou auxílio na obtenção de amostras de produtos infestados;

À Dra. Jakeline Maria dos Santos, pelo acolhimento contribuindo com a identificação e confirmação de algumas espécies; sou grata pelo ensinamento e apoio;

Ao Prof. Dr. Mauricio Silva de Lima, que me permitiu usar as estruturas do Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos - LECOM, para auxiliar na execução do trabalho científico;

Aos meus amigos da graduação, pelos momentos de descontração e ensinamentos compartilhados, em especial Adriele Dias, Camila Alexandre e Rita de Cássia;

Aos meus amigos de trabalho pela compreensão nos meus momentos difíceis e pelos bons momentos compartilhados; obrigada pelo carinho;

A toda minha família e do meu esposo, que nunca mediram esforços em ajudar-me no que fosse necessário, seus esforços serão eternamente lembrados;

Às minhas queridas tias, Josileide Cristine (*in memoriam*), Denize Maria, e Denilma Maria, que sempre me apoiaram nos estudos;

Àqueles que me acompanharam, me aconselharam e que me olham com carinho, que contribuíram para a realização desse sonho. A todos, o meu muito obrigado.

“Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que a fez tão importante.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sinais de infestação de pragas nos produtos armazenados. A) Grãos de feijão com orifícios de saída de carunchos; B) Presença de <i>Sitophilus</i> sp. e orifícios em grãos de milho	22
Figura 2 – Locais de obtenção das amostras de produtos armazenados. A) Depósito de malte em uma cervejaria; B) Sacarias em um mercado público; C) Prateleiras de um supermercado; D) Armário em uma residência	23
Figura 3 – Procedimentos experimentais no laboratório. A e B) Manutenção das amostras com insetos em recipientes de vidro e garrafas PET; C) Coleta dos insetos	23
Figura 4 – Espécies de insetos-praga identificadas nas amostras de produtos armazenados em Alagoas. A) <i>Dinoderus minutus</i> ; B) <i>Zabrotes subfasciatus</i> ; C) <i>Sitophilus</i> sp.; D) <i>Oryzaephilus mercator</i> ; E) <i>Tribolium castaneum</i> ; F) <i>Tenebroides mauritanicus</i> ; G) <i>Lasioderma serricorne</i>	28
Figura 5 – Inimigos naturais da ordem Hymenoptera identificados nas amostras de produtos armazenados em Alagoas. A) Bethylidae; B) Pteromalidae.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produtos armazenados e respectivos insetos associados a eles, encontrados em diversos municípios do estado de Alagoas.....	26
Tabela 2 – Caracterização dos insetos-praga dos produtos agrícolas e industrializados analisados	30
Tabela 3 – Espécies de insetos-praga e os respectivos produtos nos quais foram encontradas	33
Tabela 4 – Identificação dos inimigos naturais dos insetos-praga	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das pragas de grãos e sementes quanto aos hábitos alimentares	18
---	-----------

SUMÁRIO

RESUMO	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1. Armazenamento de produtos	16
2.2. Perdas no armazenamento de produtos.....	17
2.3. Características dos principais insetos-praga	17
2.4. Medidas de controle e prevenção aos insetos-praga.....	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1. Geral.....	21
3.1. Específicos	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS	38

RESUMO

ALBUQUERQUE, E. E. B. **Levantamento de insetos associados a produtos armazenados no estado de Alagoas**, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Alagoas UFAL-CECA. 45p., 2019.

As condições precárias nos estabelecimentos comerciais e nas residências podem favorecer a ação de pragas sobre os produtos armazenados, contribuindo para sua deterioração. Desse modo, os insetos-praga se alimentam dos produtos agrícolas ou industrializados que estão armazenados e é notório que os insetos são responsáveis por grandes perdas na pós-colheita de grãos. Objetivou-se com o presente estudo realizar um levantamento dos insetos associados aos produtos armazenados em estabelecimentos comerciais e residências no estado de Alagoas. As amostras de diversos produtos armazenados apresentando sinais de infestação por insetos foram coletadas entre dezembro/2018 e maio/2019 em vários municípios do estado de Alagoas, sendo acondicionadas e mantidas em condições ambientais não controladas no Laboratório de Entomologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Rio Largo – AL. As espécies de insetos encontrados nas amostras foram identificadas sob microscópio estereoscópico, com auxílio de chaves dicotômicas e pictóricas. Foram encontrados insetos pertencentes a cinco ordens, sendo quatro de pragas (Coleoptera, Isoptera, Lepidoptera e Psocoptera) e uma de inimigos naturais (Hymenoptera). Estas ordens foram representadas por 13 famílias, e 14 espécies. Os táxons encontrados com maior frequência foram a ordem Coleoptera, as famílias Anobiidae e Curculionidae, e as espécies *Lasioderma serricorne* e *Sitophilus* sp.

Palavras-chave: Pós-colheita, Armazenamento, Pragas de grãos, Coleoptera.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da demanda de alimentos, em função do crescimento populacional, exige o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas de manejo de grãos, tornando evidente a relevância de estudos, para diminuir as perdas durante o armazenamento (PEREIRA, 2008). A produção de grãos contribui significativamente para o agronegócio, portanto é de fundamental importância para a economia brasileira. No Brasil, o rendimento de escala de produção de grãos tem se mostrado crescente com estimativa de safra 2019/2020 em 246,6 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

Os insetos são responsáveis por grandes perdas na pós-colheita de grãos e no armazenamento dos seus derivados, atingindo valores muitas vezes superiores a 10% da produção total no país. As pragas agrícolas, durante o armazenamento, se alimentam dos produtos armazenados e são classificadas quanto ao seu hábito alimentar, como pragas primárias, que atacam os grãos sadios, e as pragas secundárias, que atacam grãos armazenados que tenham sido anteriormente danificados, provocando grandes perdas, as quais podem ser classificadas sob diferentes aspectos, sejam perdas qualitativas em razão da diminuição do valor nutricional ou perdas quantitativas em razão da redução de peso e volume, inviabilizando a comercialização (LORINI et al., 2015). Ademais, as boas práticas de armazenamento podem ser adotadas, em toda a escala de produção, desde pequenos, médios a até grandes produtores, do armazenamento inicial ao final para o seu consumo, com a finalidade de assegurar a qualidade final dos produtos alimentícios, bem como garantir a integridade do produto ao consumidor final (PIMENTEL et al., 2011).

Nesse contexto, os grãos de cereais são os produtos mais importantes em condição de armazenamento no mundo. Contudo, uma infinidade de outros produtos de origem vegetal, animal ou fúngica, bem como seus derivados, frescos ou secos, como alimentos (grãos de leguminosas, oleaginosas, frutas frescas e desidratadas, raízes, hortaliças, especiarias, farinhas, farelos, rações, carnes, embutidos e fungos), couro e materiais estruturais (madeira, papel, palha e fibras) são mantidos em condição de armazenamento e são atacados por espécies de insetos-praga, que podem causar sérios prejuízos (HILL, 2002). Condições precárias nos estabelecimentos comerciais e nas residências podem contribuir com a ação de pragas sobre os grãos, contribuindo para sua deterioração (LORINI et al., 2015).

Ainda nos produtos armazenados, podem ser encontrados alguns inimigos naturais das pragas. Embora estes organismos possam depreciar o produto, pois sua mera presença, muitas vezes já compromete o seu uso e comercialização (GALLO et al., 2002), eles podem ser

usados para o controle populacional das pragas nas fases da cadeia produtiva que antecedem o armazenamento.

Em menor escala, esses conhecimentos devem ser aplicados ao armazenamento de grãos em comércios e residências, dada a suscetibilidade destes produtos à ação de pragas que deterioram os grãos, diminuindo a qualidade e o valor agregado do produto (LORINI et al., 2015). Os dados sobre as principais pragas encontradas em pontos comerciais e residenciais são pouco tratados na literatura, no entanto há evidências de que esses locais propiciem a ação mais insistente de pequenos roedores e pragas que já infestavam os grãos anteriormente (LORINI et al., 2015). Portanto, é indispensável conhecer as pragas e os seus inimigos naturais em uma determinada cultura ou região.

Diante do exposto objetivou-se com o estudo realizar um levantamento dos insetos associados aos produtos armazenados em estabelecimentos comerciais e residências no estado de Alagoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Armazenamento de produtos

A transferência de avanços técnico-científicos para o setor produtivo nos últimos anos tem propiciado resultados positivos na qualidade e no volume crescente da produção agrícola nacional. O cultivo de grãos tem crescido de forma particular no Brasil, pois, aliado ao aumento demográfico mundial, aumentou-se a procura de grãos brasileiros para exportação (FARONI; SILVA, 2008). Nesse contexto, a preocupação com minimização das perdas no período pós-colheita tem ganhado destaque, voltando-se as ações para adoção de práticas efetivas de armazenagem (FARONI; SILVA, 2008). Esse problema estende-se à estocagem em estabelecimentos comerciais e nas residências e é causado pelo manejo inadequado do produto, favorecendo as perdas (LORINI et al., 2015). Embora o Brasil esteja presente entre os cinco maiores produtores de grãos do mundo, a estocagem ainda não atendeu as expectativas (LIMA JUNIOR et al., 2012; SILVA et al., 2017). O armazenamento constitui uma etapa essencial na produção dos mais diversos produtos, sendo extremamente necessário que sejam adequadamente armazenados para assim evitar perdas (ANTONELLO et al., 2009). O armazenamento seguro deve preservar aspectos qualitativos e quantitativos e proporcionar condições desfavoráveis ao desenvolvimento de insetos, roedores e microrganismos (ALENCAR et al., 2009). No armazenamento, existe uma atenção voltada para a redução de perdas e conservação adequada, uma vez que quaisquer modificações na qualidade ou disponibilidade dos alimentos são imediatamente acusadas pela população, com sérias repercussões socioeconômicas (FARONI; SILVA, 2008; LORINI et al., 2015; SILVA et al., 2017).

Os diversos produtos podem sofrer danos durante o processo de armazenamento, tendo como resultado a sua deterioração, com perda da qualidade, já que sofrem a influência de diferentes variáveis físicas, químicas e biológicas, de fonte interna ou externa (FARONI; SILVA, 2008; SILVA et al., 2017). As variáveis físicas incluem temperatura e umidade da massa de grãos, umidade relativa do ar intergranular, propriedades físicas da massa de grãos (porosidade, fluidez, acamamento dos grãos, sorção e propriedades térmicas), estrutura da unidade armazenadora e suas inter-relações e variáveis meteorológicas. Já as variáveis químicas referem-se à disponibilidade de oxigênio no ar intergranular.

2.2. Perdas no armazenamento de produtos

As variáveis biológicas de fontes internas são a longevidade, respiração, maturidade pós-colheita e germinação e, por fim, as variáveis biológicas de fontes externas são representadas por fungos, leveduras, bactérias, insetos, ácaros, roedores e pássaros (FARONI; SILVA, 2008).

As variáveis biológicas de fontes externas, particularmente quando besouros e traças são responsáveis pelos danos, são comumente denominadas como pragas na literatura científica. Os grãos podem ser infestados ainda no campo antes da colheita ou somente durante a armazenagem, levando a diferentes tipos de danos e resultando em deságios e, em alguns casos, na recusa do produto durante a comercialização (PINTO JR et al., 2008).

Ainda não existem dados concretos sobre perdas causadas somente por pragas em estruturas modernas e tradicionais de armazenamento, mas sabe-se que são capazes de causar frequentemente danos extensivos aos produtos armazenados, de natureza qualitativa ou quantitativa (FARONI; SILVA, 2008; PEREIRA et al., 2008; PINTO JR et al., 2008; DIONISIO, 2016). Estima-se que, em países desenvolvidos, esta perda seja insignificante, quando comparada com valores superiores a 15% em muitos países em desenvolvimento, muito acima de níveis toleráveis, que são aqueles abaixo de 5% (FARONI; SILVA, 2008). As perdas quantitativas podem ser influenciadas pelo clima de forma peculiar, já que podem atingir entre 5% e 10% do volume armazenado nas regiões temperadas e 20% e 30% nas regiões tropicais. No Brasil, há cerca de uma década, estimou-se que as perdas devidas ao ataque de pragas chegaram a 20% da produção total do grão de milho (PINTO JR et al., 2008).

Além disso, são escassas as informações sobre as perdas pela atividade de pragas durante o escoamento e estoque nos pontos comerciais, bem como no armazenamento realizado pelo consumidor final em sua residência.

2.3. Características dos principais insetos-praga

As pragas possuem hábitos alimentares que explicam as características e extensão do dano aos grãos, contribuindo para o seu adequado manejo e classificação (Quadro 1) (LORINI et al., 2015).

As pragas que acometem grãos e sementes armazenados dividem-se em dois importantes grupos, compostos por besouros e traças. Além dessas pragas, é importante destacar que roedores e pássaros, já citados como variáveis biológicas externas, são causadores de perdas principalmente qualitativas, pela contaminação que deixam no produto final (LORINI et al., 2015).

Entre os besouros, destacam-se as espécies *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831). *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831), *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792), *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1758), *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792), *Sitophilus oryzae* (Linnaeus, 1763), *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1885), *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797), e as espécies de traças mais importantes são *Ephestia kuehniella* (Zeller, 1879), *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) e *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) (LORINI et al., 2015).

Quadro 1 – Classificação das pragas de grãos e sementes quanto aos hábitos alimentares.

Classificação	Descrição	Exemplos
Pragas primárias (internas)	Atacam grãos, sementes e produtos sadios. As pragas primárias internas perfuram os grãos e sementes e nestes penetram para completar seu desenvolvimento. Alimentam-se de todo o interior do grão ou semente e possibilitam a instalação de outros agentes de deterioração.	<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius, 1972), <i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus, 1763) e <i>S. zeamais</i> (Motschulsky, 1885).
Pragas primárias (externas)	Atacam grãos, sementes e produtos sadios. As pragas primárias externas destroem a parte exterior do grão ou semente (casca) e, posteriormente, alimentam-se da parte interna sem, no entanto, se desenvolverem no interior destes. Há destruição do grão ou semente apenas para fins de alimentação.	<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner, 1813).
Pragas secundárias	São aquelas que não conseguem atacar grãos e sementes sadias, pois requerem que estejam danificados ou quebrados para deles se alimentarem. Essas pragas ocorrem na massa de grãos quando estes estão trincados, quebrados ou mesmo danificados por pragas primárias. Multiplicam-se rapidamente e causam prejuízos elevados.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens, 1831), <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758) e <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797).

Fonte: Adaptado de Lorini et al. (2015).

Entre essas pragas, *R. dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais* são as mais preocupantes economicamente (LORINI et al., 2015). *Sitophilus zeamais* é uma das pragas mais importantes no milho armazenado, devido à sua capacidade de atacar grãos no campo e no armazenamento (RESTELLO; MENEGATT; MOSSI, 2009; ANTONELLO et al., 2009). O gorgulho-do-milho *S. zeamais* apresenta elevado potencial biótico, grande número de hospedeiros, infestação cruzada e facilidade na penetração na massa de grãos (RESTELLO; MENEGATT; MOSSI, 2009). Já o caruncho *T. castaneum* destaca-se por infestar farinhas e grãos de cereais, além de ser uma das primeiras espécies a aparecer em produtos recentemente colhidos e armazenados (PEREIRA et al., 2008).

Essas pragas podem ser consideradas contaminantes e comprometem a comercialização, pois é exigido que os grãos a serem comercializados, estejam isentos de qualquer contaminação, no entanto, muitas das unidades armazenadoras no Brasil, sejam em silos ou armazéns, nem sempre oferecem condições necessárias para um controle efetivo de pragas, já que muitas destas edificações antigas facilitam a hospedagem (SILVA et al., 2017). O manejo adequado, por meio de métodos de controle destas pragas, exige o conhecimento e aplicação de medidas que, pela complexidade das estratégias e várias técnicas, podem ser utilizadas para o manejo de insetos de grãos e produtos armazenados (DIONISIO et al., 2016; SILVA et al., 2017).

2.4. Medidas de controle e prevenção aos insetos-praga

São utilizadas comumente medidas preventivas, como a higienização dos espaços de armazenamento com inseticidas organofosforados e piretroides, e medidas curativas, sendo o método mais recomendado no controle de populações de pragas de grãos armazenados o fumigante fosfina (DIONISIO et al., 2016). É importante ressaltar que o uso de inseticidas químicos apresenta riscos ao homem, aos animais domésticos e ao meio ambiente (DIOSINIO et al., 2016; SILVA et al., 2017). Além disso, os problemas associados à ocorrência de insetos demandam maior número de aplicações de inseticidas na unidade armazenadora, aumentando os riscos de resistência e, quando usados incorretamente, podem deixar resíduos e contaminar os grãos, inviabilizando a sua comercialização (SILVA et al., 2017; MARTINS et al., 2018).

Nesse contexto, uma das formas de diminuir o uso de inseticidas químicos é a utilização de controles alternativos como o uso de extratos de plantas que apresentem atividade inseticida, alvo de diversos estudos que têm mostrado resultados promissores para o

controle de pragas em grãos armazenados (MELO et al., 2017; MARTINS et al., 2018; SCOPEL et al., 2018; TORRES; FREITAS, 2018).

É importante registrar a existência de inimigos naturais dessas pragas. Segundo Lorini et al. (2015), há relatos na literatura sobre uma variedade de inimigos naturais de pragas de grãos armazenados, mas as citações limitam-se à identificação do agente e à capacidade de predação ou parasitismo em laboratório.

Essas ações constituem as boas práticas de armazenamento de grãos que visam à garantia de alimentos seguros, com maior valor agregado, através da identificação, do monitoramento e do manejo adequado de contaminantes. Assim, é possível ampliar o período de armazenamento, reduzindo as perdas e a contaminação (REGINATO et al., 2014).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

- Realizar um levantamento dos insetos associados aos produtos armazenados em estabelecimentos comerciais e residências no estado de Alagoas.

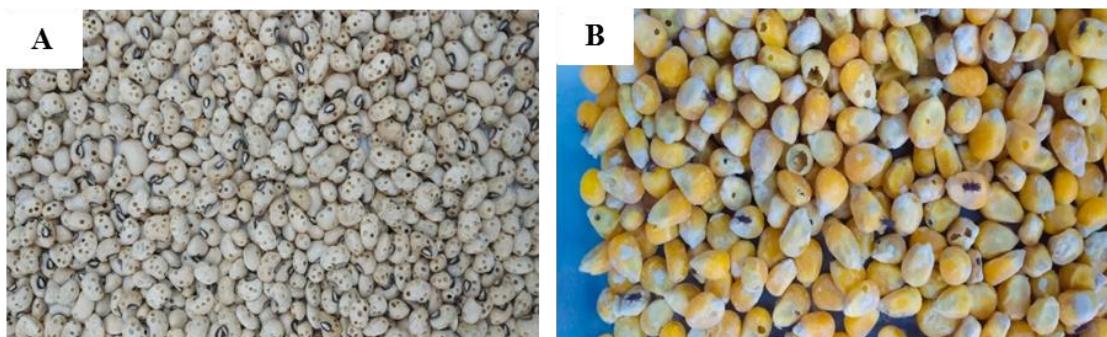
3.2. Específicos

- Identificar os principais insetos-praga de produtos armazenados no estado de Alagoas;
- Identificar os principais inimigos naturais dos insetos-praga em produtos armazenados no estado de Alagoas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de produtos armazenados com sinais de infestação (presença de danos, insetos vivos ou mortos, larvas, pupas, teias ou casulos em compartimentos de armazenagem) por pragas (Figura 1) foram obtidas nos meses de dezembro de 2018 a maio de 2019 em diversos pontos comerciais e/ou residências (Figura 2), localizados no estado de Alagoas, nos municípios de Anadia, Arapiraca, Cajueiro, Campo Grande, Flexeiras, Joaquim Gomes, Maceió, Matriz do Camaragibe, Messias, Murici, Olho d'Água das Flores, Poço das Trincheiras, Rio Largo, Santana do Ipanema e São Luís do Quitunde.

Figura 1 - Sinais de infestação de pragas nos produtos armazenados. A) Grãos de feijão com orifícios de saída de carunchos; B) Presença de *Sitophilus* sp. e orifícios em grãos de milho.



Fonte: Autora (2019).

As amostras foram transportadas para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Rio Largo – AL, acondicionadas em garrafas PET e/ou recipientes de vidro, e mantidas em condições ambientais não controladas (Figura 3A-B). Diariamente, as mesmas eram vistoriadas para a detecção de insetos se movimentando nas amostras. Os insetos detectados no interior dos recipientes eram coletados com aspirador bucal e/ou com pincel fino (Figura 3C), e conservados em álcool a 70% em geladeira, ou então em via seca em congelador. Aspiradores bucais foram utilizados para a coleta de insetos também em alguns locais de armazenamento dos produtos, por ocasião da coleta das amostras, onde as infestações eram mais elevadas. Ao chegar ao laboratório, estes insetos também eram conservados da mesma forma que aqueles emergidos das amostras no próprio laboratório.

Figura 2 - Locais de obtenção das amostras de produtos armazenados. A) Depósito de malte em uma cervejaria; B) Sacarias em um mercado público; C) Prateleiras de um supermercado; D) Armário em uma residência.



Fonte: Autora (2019).

Figura 3 – Procedimentos experimentais no laboratório. A e B) Manutenção das amostras com insetos em recipientes de vidro e garrafas PET; C) Coleta dos insetos.



Fonte: Autora (2019).

Por fim, os exemplares obtidos foram observados sob microscópio estereoscópico, identificados com auxílio de chaves dicotômicas e pictóricas (ATHIÉ; PAULA, 2002; RAFAEL et al., 2016), e fotografados com câmera acoplada ao microscópio. Como houve uma grande variação do número de insetos nas amostras, optou-se por não realizar análise estatística, fazendo-se apenas identificação dos mesmos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras de 25 produtos, compreendendo grãos e alimentos in natura, produtos minimamente processados, produtos industrializados, e produtos de embalagem. Destes, foram obtidas 91 amostras de insetos (Tabela 1).

Durante a identificação das pragas oriundas dos produtos armazenados com sinais de infestação dos diferentes municípios do estado de Alagoas, foi possível detectar quatro ordens (Coleoptera, Isoptera, Lepidoptera e Psocoptera), 10 famílias (Anobiidae, Bostrichidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Laemophloeidae, Liposcelidae, Nitidulidae, Silvanidae, Tenebrionidae e Trogossitidae), 14 espécies (*Callosobruchus* sp., *Callosobruchus maculatus*, *Carpophilus* sp., *Cryptolestes* sp., *Dinoderus minutus*, *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus* sp., *Oryzaephilus mercator*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus* sp., *Tenebroides mauritanicus*, *Tribolium castaneum* e *Zabrotes subfasciatus*) (Tabela 1 e Figura 4). Também foram identificadas uma ordem (Hymenoptera) e três famílias (Braconidae, Bethylidae e Pteromalidae) de insetos considerados inimigos naturais (Tabela 1 e Figura 5).

Foi verificado que alguns produtos agrícolas, como amendoim, arroz, farinha de milho, feijão, feijão fava, malte de cevada, milho, pimenta calabresa e gergelim apresentaram em alguns casos mais de uma ordem, família e espécies de insetos-praga (Tabela 2). Nesses produtos, foram encontradas espécies da ordem Coleoptera, que são frequentemente observadas em grãos e podem causar prejuízos aos produtos que atacam (CERUTI; PINTO JUNIOR, 2009).

Os ataques de insetos aos produtos armazenados resultam em perdas que podem ser notadas ou não. Os danos quantitativos são facilmente observados visualmente, por outro lado, os danos qualitativos têm sua observação dificultada (CERUTI; PINTO JUNIOR, 2009; LORINI, 2015). Quando os grãos são conservados de maneira inadequada, aumenta a sua vulnerabilidade à infestação de pragas. Por isso, é importante realizar um manejo adequado, executando todas as etapas necessárias para evitar infestações pós-colheita e nas prateleiras (CAMPOS, 2018).

A ordem Coleoptera é considerada uma das principais ordens de pragas encontradas nos produtos armazenados, sendo representada pelos carunchos e gorgulhos. Apresenta metamorfose completa, com ovos em formato alongado e/ou fusiforme; larvas que são responsáveis na maioria das vezes pelos prejuízos ao produto, apresentando mandíbulas bem desenvolvidas; pupas que tem apêndices livres (tipo livre ou exarado); e fase adulta que possui asas anteriores bastante enrijecidas (élitros) (ATHIÉ; PAULA, 2002).

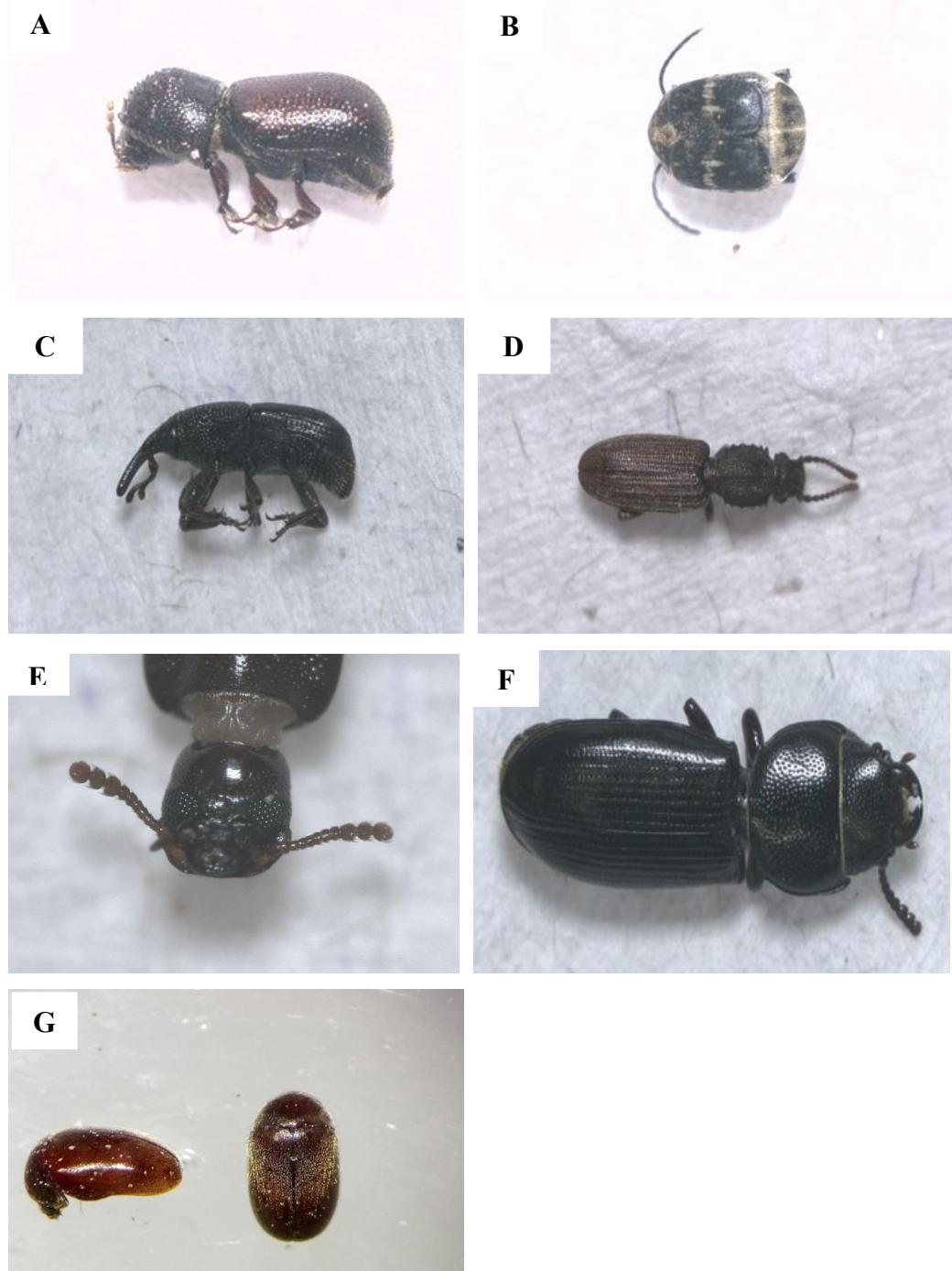
Tabela 1 – Produtos armazenados e respectivos insetos associados a eles, encontrados em diversos municípios do estado de Alagoas.

CIDADE	PRODUTO	ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO / ESPÉCIE
Anadia	Amendoim	Coleoptera	Laemophloeidae Nitidulidae Silvanidae Curculionidae	<i>Cryptolestes</i> sp. <i>Carpophilus</i> sp. <i>Oryzaephilus mercator</i> <i>Sitophilus</i> sp.
	Milho	Coleoptera		
Arapiraca	Arroz	Lepidoptera		
	Feijão	Coleoptera	Anobiidae Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Lasioderma serricorne</i> <i>Callosobruchus</i> <i>maculatus</i> <i>Zabrotes subfasciatus</i>
Feijão fava		Hymenoptera Lepidoptera	Pteromalidae	
		Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
Feijão manteiga		Lepidoptera Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Callosobruchus</i> <i>maculatus</i>
		Hymenoptera	Pteromalidae	
Painço		Lepidoptera		
	Pimenta	Lepidoptera		
calabresa				
	Gergelim	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
Xerém		Lepidoptera		
	Papelão	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
Isoptera				
Cajueiro	Soja	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Campo Grande	Farinha de mandioca	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Flexeiras	Amendoim	Coleoptera	Silvanidae Tenebrionidae Trogossitidae	<i>Oryzaephilus mercator</i> <i>Tribolium castaneum</i> <i>Tenebroides mauritanicus</i>
	Arroz	Psocoptera Coleoptera	Liposcelidae Bostrichidae Curculionidae Silvanidae	<i>Dinoderus minutus</i> <i>Sitophilus</i> sp. <i>Oryzaephilus surinamensis</i>
Farelo de milho		Lepidoptera		
		Coleoptera	Curculionidae Tenebrionidae	<i>Sitophilus</i> sp. <i>Tribolium castaneum</i>
Feijão		Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
	Fumo	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Milho		Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
		Lepidoptera		
Joaquim	Soja	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Arroz	Coleoptera	Bostrichidae	<i>Dinoderus minutus</i>

Gomes			Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Maceió	Arroz	Lepidoptera Coleoptera	Anobiidae Curculionidae Silvanidae Tenebrionidae	<i>Lasioderma serricorne</i> <i>Sitophilus</i> sp. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Tribolium castaneum</i>
	Farinha de linhaça	Hymenoptera Coleoptera	Braconidae Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Farinha sergipana	Lepidoptera		
	Feijão	Coleoptera Coleoptera	Anobiidae Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Lasioderma serricorne</i> <i>Zabrotes subfasciatus</i>
	Macarrão	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Malte de cevada	Coleoptera	Curculionidae Silvanidae	<i>Sitophilus</i> sp. <i>Oryzaephilus</i> sp.
		Hymenoptera Lepidoptera	Bethylidae	
	Malte de trigo	Coleoptera	Silvanidae	<i>Oryzaephilus</i> sp.
	Milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
	Pimenta calabresa	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Shitake	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Torrada	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Matriz do Camaragibe	Farinha de milho	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
Messias	Arroz	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Murici	Milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Olho d'Água das Flores	Feijão	Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
Poço das Trincheiras	Amendoim	Coleoptera	Nitidulidae Silvanidae	<i>Carpophilus</i> sp. <i>Oryzaephilus surinamensis</i>
	Arroz	Lepidoptera		
	Canjica de Milho	Coleoptera	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
	Milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Rio Largo	Feijão	Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Callosobruchus</i> sp.
				<i>Callosobruchus maculatus</i>
	Trigo	Lepidoptera		
Santana do Ipanema	Arroz	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
	Feijão	Coleoptera	Chrysomelidae/ Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
	Milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.

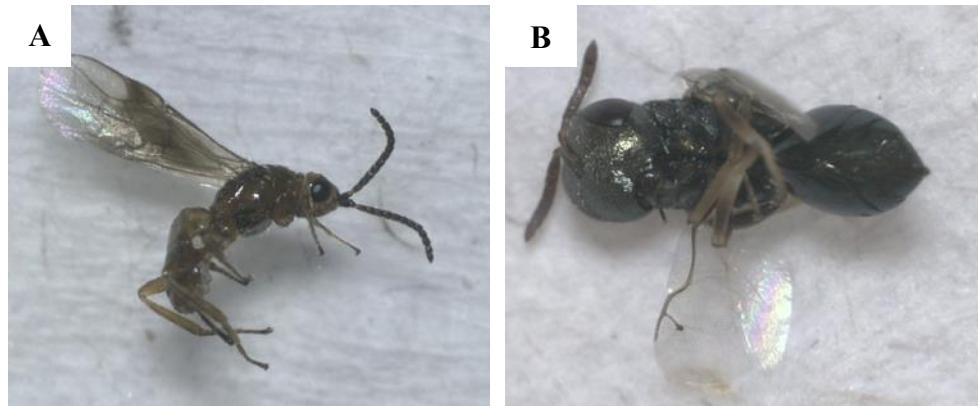
Fonte: Autora (2019).

Figura 4 – Espécies de insetos-praga identificadas nas amostras de produtos armazenados em Alagoas. A) *Dinoderus minutus*; B) *Zabrotes subfasciatus*; C) *Sitophilus* sp.; D) *Oryzaephilus mercator*; E) *Tribolium castaneum*; F) *Tenebroides mauritanicus*; G) *Lasioderma serricorne*.



Fonte: Autora (2019).

Figura 5 – Inimigos naturais da ordem Hymenoptera identificados nas amostras de produtos armazenados em Alagoas. A) Bethylidae; B) Pteromalidae.



Fonte: Autora (2019).

No caso da ordem Lepidoptera, a principal característica é a presença de escamas nas asas. Os adultos têm gáleas alongadas, antenas segmentadas e palpos labiais aumentados, são bastante conhecidos sendo representados pelas mariposas e traças. Já os representantes da ordem Psocoptera têm tamanho reduzido e são comumente designados como piolhos dos livros, enquanto na ordem Isoptera, estão os cupins, que são de grande relevância nas relações ecológicas visto que são decompositores de materiais vegetais (GOMES, 2010).

Dentre as diversas famílias identificadas, Anobiidae, que pertence à ordem Coleoptera, é comumente observada em regiões de clima tropical. As larvas são escarabeiformes, com presença de três pares de pernas na região torácica; os adultos se diferenciam pela cabeça voltada para baixo sob o protórax e antenas com 11 segmentos (ATHIÉ; PAULA, 2002).

Observou-se presença da família Curculionidae em arroz, farelo de milho, malte de cevada, milho e torrada (Tabela 2). Essa família se caracteriza por apresentar larvas do tipo curculioniforme, com coloração que vai de amarelo a marrom claro; as pupas têm coloração esbranquiçada e os adultos têm cabeça com rostro longo, localizado anteriormente aos olhos (ATHIÉ; PAULA, 2002). É importante ressaltar que os insetos dessa família englobam as principais pragas de grãos armazenados, sendo frequentemente observados em milho (PACHECO; PAULA, 1995). As larvas desses insetos vivem no interior dos grãos e os adultos são observados atacando grãos no campo e no armazém, tendo como consequência, perdas qualitativas e quantitativas (LORINI, 2015).

Tabela 2 – Caracterização dos insetos-praga dos produtos agrícolas e industrializados analisados.

PRODUTO	ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO / ESPÉCIE
Amendoim	Coleoptera	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes</i> sp.
		Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> sp.
		Silvanidae	<i>Oryzaephilus mercator</i>
	Psocoptera	Tenebrionidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
		Trogossitidae	<i>Tribolium castaneum</i>
		Liposcelidae	<i>Tenebroides mauritanicus</i>
Arroz	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
		Bostrichidae	<i>Dinoderus minutus</i>
		Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
		Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
		Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
	Lepidoptera		
Canjica de milho	Coleoptera	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
Shitake	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Farelo de milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Farinha de linhaça	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Farinha de mandioca	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Farinha de milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
		Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
Farinha sergipana	Lepidoptera		
Feijão	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
		Chrysomelidae/Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
			<i>Callosobruchus</i> sp.
			<i>Callosobruchus maculatus</i>
Feijão fava	Lepidoptera		
	Coleoptera	Chrysomelidae/Bruchinae	<i>Zabrotes subfasciatus</i>
Feijão manteiga	Coleoptera	Chrysomelidae/Bruchinae	<i>Callosobruchus maculatus</i>
Fumo	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Macarrão	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Malte de cevada	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
		Curculionidae/Scolitinae	
		Silvanidae	<i>Oryzaephilus</i> sp.
Malte de trigo	Lepidoptera		
	Coleoptera	Silvanidae	<i>Oryzaephilus</i> sp.
Milho	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Painço	Lepidoptera		
Papelão	Isoptera		
Pimenta calabresa	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
	Lepidoptera		
Gergelim	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
	Lepidoptera		

Soja	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>
Torrada	Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i> sp.
Trigo	Lepidoptera		
Xerém	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>

Fonte: Autora (2019).

Ademais, houve o registro das subfamílias Bruchinae (em feijão, feijão fava e feijão manteiga) e Scolitinae (em malte de cevada), conforme apresentado na Tabela 2. A primeira é composta por insetos-praga de hábito alimentar primário, que atacam, preferencialmente, grãos de leguminosas; os membros desta família apresentam corpo robusto e estreitado na região anterior; antenas longas; élitros estriados e curtos, deixando o ápice do abdome (pigídio) exposto (FARONI; SOUSA, 2006). A segunda contempla insetos com corpo de forma cilíndrica, compacta, e com as extremidades arredondadas, e ainda com pernas curtas e tarsos penta-segmentados. A cabeça se abriga sob o pronoto e as antenas são geniculadas (ROCHA, 2010).

A família Bostrichidae possui insetos que se alimentam do xilema ou madeira, onde buscam se nutrir com amido e açúcares das plantas. Além disso, esses insetos realizam endossimbiose com bactérias e fungos na região posterior do intestino (ROCHA, 2010). Embora essa família tenha sido observada no arroz (Tabela 1), segundo Liu et al. (2008), as pragas de cereais dessa família são *Rhyzopertha dominica* e *Prostephanus truncatus*. No presente estudo, foi observada a espécie *Dinoderus minutus* (Tabela 1), que geralmente ataca as estruturas de madeira e bambu (LIU et al., 2008). Já a subfamília Bruchinae, que foi observada no feijão (Tabela 1), se destaca entre os besouros fitófagos, devido ao seu comportamento alimentar, que os denomina como besouros de sementes, pois consomem o conteúdo das sementes na medida em que se desenvolvem. Esse comportamento endófago das larvas e a capacidade de se produzir e sobreviver com escassez de alimento e até sem se alimentar, posiciona esses insetos como pragas de grande importância para os grãos armazenados, a exemplo do feijão, ervilha, amendoim e lentilha (RIBEIRO-COSTA; ALMEIDA 2012).

A família Laemophloeidae, observada no amendoim (Tabela 2), foi tratada até alguns anos como uma subfamília (Laemophloeinae) de Cucujidae. Os insetos dessa família vivem sob a casca de árvores, grãos ou farinha armazenada e as principais espécies são *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831), *Cryptolestes turcicus* (Grouvelle, 1876) e *Cryptolestes pusillus* (Schönherr, 1817) (Figura 15) com distribuição cosmopolita (TEIXEIRA, 2015). Os insetos

da família Liposcelidae, que também foi encontrada em amendoim (Tabela 2), se alimentam de fungos que crescem em substratos como a farinha e o papel, durante a fase de larva, e suas populações desenvolvem-se rapidamente com temperaturas que rondam os 25°C (SOARES, 2012).

A família Nitidulidae abriga pequenos besouros que medem entre 1,5 e 5,0 mm de comprimento, geralmente encontrados em substratos orgânicos como frutos em decomposição, carcaças de animais, flores e fungos; algumas de suas espécies apresentam hábito predador (FERNANDES et al., 2012). Existe em torno de 2000 espécies nessa família. O gênero *Carpophilus*, que foi encontrado no amendoim (Tabela 2), é comumente encontrado em estabelecimentos comerciais (SIMÕES et al., 2008).

Na família Silvanidae, que foi encontrada em arroz, canjica de milho, amendoim e malte de trigo e cevada (Tabela 2), os insetos medem, em geral, de 2,0 a 4,0 mm de comprimento, são alongados e achatados; algumas espécies têm projeções em forma de dentes no protórax; antena clavada com onze segmentos; élitros cobrindo completamente o abdome, e nunca apresentam os tarsos munidos de lobo inferior. São poucas as espécies associadas aos produtos armazenados, *O. mercator* (Fauvel, 1889) e *O. surinamensis* são as mais importantes (FARONI; SOUSA, 2006). Já a família Tenebrionidae, que foi encontrada em diversos produtos (Tabela 2), segundo Faroni e Sousa (2006), contempla insetos de hábito alimentar secundário, que apresentam características taxonômicas bastante variadas e podem ser distinguidos pela fórmula tarsal 5-5-4, pelas cavidades das coxas anteriores, que são fechadas posteriormente, e pelas antenas quase sempre de onze segmentos e filiformes ou moniliformes. Os adultos medem de 3,0 a 10 mm de comprimento; são castanhos-avermelhados a pretos, achatados e com os lados do corpo paralelos.

Algumas espécies de insetos-praga foram encontradas em mais de um produto analisado no estudo (Tabela 3). Percebe-se que as espécies *Lasioderma serricorne* (09), *Sitophilus* sp. (5) e *Tribolium castaneum* (5) estiveram presente em uma maior quantidade de produtos, quando comparados a *Callosobruchus* sp (1), *Callosobruchus maculatus* (2), *Carpophilus* sp. (1), *Cryptolestes* sp. (1), *Dinoderus minutus* (1), *Oryzaephilus* sp. (2), *Oryzaephilus mercator* (1), *Oryzaephilus surinamensis* (3), *Sitophilus oryzae* (1), *Tenebroides mauritanicus* (1), e *Zabrotes subfasciatus* (2).

O gênero *Carpophilus* sp., que foi observado no amendoim (Tabela 3), pode aparecer tanto no campo quanto no armazenamento, atacando uma grande parcela de produtos. Vale destacar que essa espécie necessita de um alto grau de umidade para sobreviver, por isso

indicam que o armazenamento está em condições inadequadas, havendo desenvolvimento de fungos ou alta umidade (PACHECO; PAULA, 1995).

Tabela 3 – Insetos-praga e os respectivos produtos nos quais foram encontradas.

GÊNERO / ESPÉCIES	PRODUTOS
<i>Callosobruchus</i> sp.	Feijão
<i>Callosobruchus maculatus</i>	Feijão, feijão manteiga
<i>Carpophilus</i> sp.	Amendoim
<i>Cryptolestes</i> sp.	Amendoim
<i>Dinoderus minutus</i>	Arroz
<i>Lasioderma serricorne</i>	Arroz, shitake, farinha de linhaça, farinha de mandioca, feijão, fumo, macarrão, pimenta calabresa, soja
<i>Oryzaephilus</i> sp.	Malte de cevada, malte de trigo
<i>Oryzaephilus mercator</i>	Amendoim
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Amendoim, arroz, canjica de milho
<i>Sitophilus</i> sp.	Arroz, farelo de milho, farinha de milho, malte de cevada, Arroz, milho
<i>Tenebroides mauritanicus</i>	Amendoim
<i>Tribolium castaneum</i>	Amendoim, arroz, farinha de milho, gergelim, xerém
<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Feijão, feijão fava

Fonte: Autora (2019).

Lasioderma serricorne foi a espécie encontrada em maior número de produtos (Tabela 3). É uma espécie da família Anobiidae, conhecida por besourinho-do-fumo. Apesar de sua preferência por produtos originários do fumo, pode se desenvolver em oleaginosas, cereais e farinhas. Em vista disso, essa espécie pode atacar soja, trigo e milheto estocados, com maior preferência à farinha de milheto, causando déficit nas propriedades nutricionais dos produtos. As larvas e pupas se apresentam com coloração branca, comprimento de 4,5 mm e 4,0 mm, respectivamente. Quando chega à fase adulta, sua cor passa a ser castanho-avermelhada, corpo ovalado e comprimento por volta de 2 a 4 mm, porém o macho é menor (LORINI et al., 2015; CHAGAS et al., 2019).

Tribolium castaneum, que foi observado em amendoim, arroz, farinha de milho, gergelim e xerém (Tabela 3), é uma praga secundária que se desenvolve em grãos anteriormente danificados por pragas primárias. Esta espécie, na fase larval, mede por volta de 7 mm e, quando adulta, apresenta em torno 2,3 mm a 4,4 mm de comprimento. As larvas são de cor branco-amarelada e os adultos são castanho-avermelhados (LORINI et al., 2015). Vale lembrar que *T. castaneum* é uma praga secundária de grande importância aos cereais

(como arroz, milho e trigo), representando uma ameaça aos produtos armazenados, além disso, tem ocorrência mundial (FARONI; SILVA, 2008).

Sitophilus sp., conhecido como gorgulho, pode atacar os grãos na lavoura ou durante o armazenamento pós-colheita, sendo capaz de penetrar e se desenvolver em condições adversas nos grãos de trigo, milho, arroz, cevada e aveia. Além disso, apresenta-se no estágio larval de cor amarelo-escura; pupas brancas e na fase adulta, com coloração castanha e presença de manchas nas asas (SILVA, 2018). É importante destacar que *S. oryzae* e *S. zeamays* são pragas primárias capazes de perfurar o tegumento íntegro dos grãos (LORINI; BECKEL, 2002).

A espécie *Cryptolestes* sp., visualizada atacando amendoim (Tabela 3), pertencente à família Laemophloeidae, é uma praga secundária que se desenvolve em tecido danificado. Seus ovos têm formato alongado e afilado em uma das partes; as larvas têm cabeça com hastes esclerotizadas, presença de antena, ocelos e ânus transverso. Vale ressaltar que *Cryptolestes ganglbauer* é a espécie da família de maior importância para produtos armazenados (LORINI et al., 2015).

Dinoderus minutus é encontrado em bambu e produtos secos, sendo conhecido por broca do bambu. Embora essa praga seja frequentemente observada em milho (SANTOS; MANTOVANI, 1997), no presente estudo, foi encontrada no arroz (Tabela 2). Essa praga é cosmopolita, se reproduz o ano todo, se apresenta em quatro fases: ovo em formato fusiforme; larvas branco leitosas com formato de C, comprimento de 3 a 4 mm, presença de espiráculos ovalados; pupas medindo 2,5 a 4 mm e com coloração branco-leitosa, e fase adulta com comprimento de 2,5 a 3 mm, de formato alongado, avermelhada ou marrom escura e recoberta de pelos (MATOSKI; ROCHA, 2006; CABI, 2018).

Oryzaephilus sp. (malte de cevada e malte de trigo, Tabela 3) é uma espécie cosmopolita. Na fase adulta, mostram-se alongados, achatados, de coloração avermelhada, e com presença de carenas. É um praga secundária que se encontra presente na maioria dos grãos em processo de armazenamento, assim como, é bastante resistente a inseticidas (LORINI et al., 2015).

Sitophilus sp. (Arroz, Tabela 3) é uma praga primária, tem coloração diversificada em cada fase: pupa (branca), larva (amarelo-clara) e adulto (castanho-escuro), tem comprimento entre 2,0 a 3,5 mm e presença de manchas nas asas anteriores. O macho tem a região frontal menor e mais larga, e a fêmea, maior e afilada. *Oryzaephilus surinamensis*, encontrado em amendoim, arroz e canjica de milho (Tabela 3), é uma praga bastante frequente em milho,

arroz e soja, sendo considerada praga secundária. Na fase adulta, mede por volta de 1,7 a 3,3 mm e possui corpo achatado, marrom-escuro, com seis projeções similares e dentes em cada lado do protórax, apresenta carenas longitudinais no pronoto e dentes laterais no fêmur das pernas posteriores (LORINI et al., 2015).

Zabrotes subfasciatus, que foi encontrado no feijão e feijão fava (Tabela 3), é um inseto-praga que se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais, sendo prevalente em feijão, conforme confirmado pelo presente estudo. No estágio de ovo, fica aderido aos grãos através de um líquido viscoso que é liberado pela fêmea; as larvas são do tipo curculioniforme e as pupas mostram-se de coloração branco-leitosa (ATHIÉ; PAULA, 2002).

Callosobruchus maculatus se desenvolve no interior dos feijões do gênero *Vigna*, causando danos à estrutura, nutrição e germinação dos grãos. No presente estudo, essa praga foi observada no feijão e no feijão manteiga (Tabela 3). *Tenebroides mauritanicus*, que foi encontrado infestando amendoim (Tabela 3), é uma praga primária que, independente da sua fase, seja larva ou adulto, é capaz de deteriorar os grãos e cereais. Já *Oryzaephilus mercator*, é uma praga secundária que infesta cereais e oleaginosas (NARDI, 2003; CASTRO et al., 2010), tendo sido encontrada em amendoim no presente estudo (Tabela 3).

Os inimigos naturais foram encontrados nas amostras de arroz, feijão, feijão manteiga e malte de cevada. Observou-se a ocorrência da ordem Hymenoptera para todos estes produtos, família Braconidae no arroz, Bethylidae no malte de cevada e Pteromalidae no feijão e feijão manteiga (Tabela 4).

Tabela 4 – Identificação dos inimigos naturais dos insetos-praga.

PRODUTO	ORDEM	FAMÍLIA
Arroz	Hymenoptera	Braconidae
Feijão	Hymenoptera	Pteromalidae
Feijão manteiga	Hymenoptera	Pteromalidae
Malte de cevada	Hymenoptera	Bethylidae

Fonte: Autora (2019).

Os inimigos naturais são considerados agentes de controle biológico que atuam na regulação de uma população de pragas, com intuito de reduzi-la a um nível que não cause danos na comercialização dos produtos. Dessa forma, podem ser divididos em agentes entomófagos (parasitoides e predadores) e entomopatogênicos (patógenos). Os agentes

entomófagos são organismos que se alimentam de insetos e que necessitam se adaptar às condições do ambiente, ter especificidade a um hospedeiro, e ser capaz de sobreviver quando a presa não estiver disponível (BUENO et al., 2015).

Os insetos da ordem Hymenoptera encontradas nos produtos armazenados avaliados (Tabela 4) pertencem à subordem Apocrita e têm abdome livre ou pedunculado, ovipositor estiliforme, e inervação de asas simples. Além disso, verifica-se que as mandíbulas são bastante desenvolvidas, podendo ter características de mastigação e sucção (ATHIÉ; PAULA, 2002).

A família Braconidae, observada no arroz (Tabela 4), tem comprimento em torno de 12 mm, asas bem desenvolvidas, trocânteres bissegmentados e coloração que vai desde marrom a preto. Em relação à família Bethylidae (malte de cevada, Tabela 2), este apresenta cabeça prognata, asas bem desenvolvidas, e sua cor é preta, com brilho. Com relação à última família, Pteromalidae, que foi encontrada no feijão e feijão manteiga (Tabela 2), possui comprimento reduzido, em torno de 1 a 2 mm, asas desenvolvidas e pronoto estreito (ATHIÉ; PAULA, 2002).

Com o presente estudo, foi possível verificar a diversidade de insetos em produtos armazenados no estado de Alagoas, bem como a ampla gama de produtos por eles infestados, em diversos ambientes, como armazéns, instalações comerciais e industriais, e residências. Este conhecimento é de grande importância para o manejo destes insetos, combatendo-se as pragas e preservando-se os inimigos naturais.

7. CONCLUSÕES

Foram coletados 25 produtos infestados por insetos no estado de Alagoas. Dentre eles, obtiveram-se 91 amostras de insetos, e foram identificadas cinco ordens, 13 famílias, 14 espécies.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E.R.; FARONI, L.R.D.; LARCEDA FILHO, A.F.; PETERNELLI, L.A.; COSTA, A.R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.5, p.606-613, jan. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v13n5/v13n05a14.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2019.
- ANTONELLO, L.M.; MUNIZ, M.B.; BRAND, S.C.; VIDAL, M.D. GARCIA, D.; RIBEIRO, L.; VALDECI, S. Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, v.39, n.7, p.2191-2194, out. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n7/a292cr1123.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2019.
- ATHIÉ, I.; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**, 2nd ed. São Paulo: Livraria Varela, 2002.
- BUENO, V.H.P.; MOINO JUNIOR, A.; SILVEIRA, L.C.P. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.den.ufcla.br/attachments/article/75/ApostilaCB%20%28final%29.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- CASTRO, M.J.P.; SILVA, P.H.S.; SANTOS, J.R.; SILVA, J.A.L. Efeitos de pós vegetais sobre a oviposição de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão-caupi. **BioAssay**, Piracicaba, v.5, n.4, p.1-4. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24312/1/44-465-3-PB.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2019.
- CERUTI, F.C.; PINTO JUNIOR, A.R. Distribuição espacial de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) e *Oryzaephilus surinamensis* (Col.: Silvanidae) em estrutura armazenadora contendo milho. **Scientia Agraria**, v.10, n.2, p.143-149, 2009.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, 2019. v.7, p.1-140, fev. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?limitstart=0>. Acesso em: 16 de dez. 2019.
- COMPÊNDIO DE ESPÉCIES INVASIVAS. ***Dinoderus minutus* (broca de bambu)**. Reino Unido: CABI, 2018. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/19035>. Acesso em: 10 de ago. 2019.
- CHAGAS, M. A.; SENIGALIA, R.L.C.; CASTRO, D.A.; SANTOS, A.S.R.M.; SANTOS, D.A.T.; SOUSA, J.H.R. Efeito de diferentes dietas na preferência alimentar e desenvolvimento de *Lasioderma serricorne* (Fabricius 1792) (Coleoptera: Anobiidae). **Biodiversidade**, v.18, n.1, p.43-52. 2009. Disponível em: <http://www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/8234/5470>. Acesso em: 20 de jun. 2019.
- DIONISIO, L.F.S.; LIMA, A.C.S.; IZIDÓRIO, R.M.; SANTOS, A.V.F.; ORRILLO, H.M.; LIMA, G.L.C. Monitoramento de insetos e distribuição espacial de *Sitophilus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) em unidade de beneficiamento e armazenamento de grãos.

Revista Agroambiente On-line, v.10, n.3, p.253-262. 2016. Disponível em <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/3273>. Acesso em: 06 jan. 2019.

FARONI, L.R.D'A; SILVA, J.S. Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados. In: SILVA, J.S. (Ed.). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p.371-405.

FARONI, L.R.D'A.; SOUSA, A.H. **Aspectos biológicos e taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados**. In: ALMEIDA, F.A.C.; DUARTE, M.E.M.; MATA, M.E.R.M.C. (Ed.). **Tecnologia de armazenagem em sementes**. Campina Grande: UFCG, 2006. p.371-402.

FERNANDES, D.R.R.; BENÁ, D.C.; LARA, R.I.S.; IDE, S.; PERIOTO, N.W. Nitidulidae (Coleoptera) associados a frutos de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, v.7, n.2, p.135-138. 2012. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2012/20123280557.pdf>. Acesso em 20 ago. 2019.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.N.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, J.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GOMES, G.; DESUÓ, I.; JÚNIOR, J.; MURAKAMI; A.; GOMES, L. Insetos, entomologia e ciências forenses. In: GOMES, L. **Entomologia forense – novas tendências e tecnologias nas ciências criminais**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p.17-86.

HILL, D.S. **Pests of stored foodstuffs and their control**. Londres: Belhaven Press, 2002.

LAUMANN, R.; RIBEIRO, P.H.; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, F.G.V.; BORGES, M.; MORAES, M.C.B.; SUJII, E.R. **Diversidade de crisomelídeos-praga (Coleoptera: Chrysomelidae) no distrito federal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004.

LIMA JÚNIOR, A.F.L.; OLIVEIRA, I.P.; ROSA, S.R.A.; SILVA, A.J.; MORIAS, M.M. Controle de pragas de grãos armazenados: Uso e aplicação de fosfetos. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.5, n.4, p.181-194. 2012. Disponível em: <http://www.fmb.edu.br/revistaFmb/index.php/fmb/article/view/93/87>. Acesso em: 06 jan. 2019.

LORINI, I. Descrição, biologia e danos das principais pragas e grãos armazenados. In: LORINI, I. et al. (ed.). **Armazenagem de Grãos**. Campinas: IBR, 2008. p.363-381.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; HENNINF, F.A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília: Embrapa, 2015.

MARTINS, J.K.D.; FERREIRA, A.G.; SANTOS, W.P.; MONTEIRO, O.L.; LIMA, G.S. Extratos aquosos de alho e pimenta do reino no controle do caruncho do feijão (*Acanthoscelides obtectus*) sob condições de armazenamento. In: IX Seminário de Pós-Graduação e Pesquisa & II Simpósio de Inovação, Propriedade Intelectual e Tecnologia,

2018, Rondônia. **Anais [...]**. Porto Velho: Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2018. Disponível em: http://www.eventos.unir.br/index.php/viii_spqp_i_sipitt/ixsemppisintec/paper/view/1592. Acesso em: 06 jan. 2019.

MATOSKI, S.L.S.; ROCHA, M.P. Influência do fotoperíodo no ataque de *Dinoderus minutus* fabricius (Coleoptera: Bostrichidae) em lâminas torneadas de espécies tropicais. **Floresta**, v.36, n.3, p.385-396, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufpr.br/floresta/article/view/7518/5379>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MELO, B.A.; SILVA, J.F.; OLIVEIRA, T.K.B.; ALMEIDA, F.A.C.; GOMES, J.P. Bioatividade de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro) sobre *Palembus dermestoides* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v.22, n.3. 2017. Disponível em: <http://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/636/285>. Acesso em: 06 jan. 2019.

NARDI, C. **Sinopse dos himenópteros parasitóides associados a pragas de grãos armazenados no Brasil**. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/117837/161515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 de ago. 2019.

PACHECO, I.A.; PAULA, D.C. Insetos de grãos armazenados: Identificação e biologia. Campinas: Fundação Cargill, p.37-47, 1995.

PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Bioecologia e nutrição de insetos:** Base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

PEREIRA, A.M.; FARONI, L.R.D.A; SOUZA, A.H.; URRUCHI, W.I.; PAES, J.L. Influência da temperatura da massa de grãos sobre a toxicidade do ozônio a *Tribolium castaneum*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.5, p.493–497, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v12n5/v12n05a08.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2019.

PEREIRA, P.R.V.S.; MARSARO JÚNIOR, A.L.; LAU, D.; PANIZZI, A.R.; SALVADORI, J.R. **Manejo integrado de pragas**. In: MORI, C.; ANTUNES, J.M.; FAE, G.S.; ACOSTA, A.S. (Ed.). Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2016. cap. 8, p. 165-189.

PIMENTEL, M.A.G.; VIEIRA, M.A.; MENDES, S.M.; COSTA, R.V.; ALBERNAZ, W.M. **Recomendações de boas práticas de armazenamento de milho em espiga para agricultura familiar**. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2011. p.1-11, (Circular Técnica 161). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/905576/1/circ161.pdf>. Acesso em: 06 de jan. 2019.

PINTO JR, A.R. Eficiência de terra de diatomáceas no controle de algumas pragas de milho armazenado a granel. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.15, n.1, p.61-70. 2008. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/3702>. Acesso em: 06 de jan. 2019.

RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil:** diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos. 2012.

REGINATO, M.P.; ENSINAS, M.C.; RIZZATO, M.C.O.; SANTOS, M.K.K.; PRADO, E.A. Boas práticas de armazenagem de grãos. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Anais [...].** Campo Grande: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, n. 6. 2014. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2300/2262>. Acesso em: 06 jan. 2019.

RESTELLO, R.M.; MENEGATT, C.; MOSSI, A.J. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L. (Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, n.2, p.304-307. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262009000200015&lng=en&nrm=iso. Acesso em jan. 2019.

RIBEIRO-COSTA, C.S.; ALMEIDA, L.M. Seed-chewing beetles (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae). In: PANIZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Insect bioecology and nutrition for integrated pest management**. Boca Raton: CRC Press, p.325–352, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334233797_Seed-Chewing_Beetles_Coleoptera_Chrysomelidae_Bruchinae. Acesso em: 21 de out. de 2019.

ROCHA, J.R.M. **Ocorrência e dinâmica populacional de Scolytidae, Bostrichidae e Platypodidae em povoamentos de eucaliptos e fragmento de cerrado, no município de Cuiabá – MT.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010. Disponível em: <https://www.ufmt.br/fenf/arquivos/410f18caa9b8e5ee7889677791f72514.pdf>. Acesso em 10 ago. 2019.

SANTOS, J.P.; MANTOVANI, E.C. Perdas de grãos na cultura do milho; pré-colheita, transporte e armazenamento. **Circular Técnica**, n.24, Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 40p, 1997.

SCOPEL, W.; SCOPEL, L.E.; BOTTEON, V.W.; ROZA-GOMES, M.F. Bioatividade de macerados de *Anthemis* sp., *Coriandrum sativum* e *Piper nigrum* contra *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Evidência**, v.18, n.1, p.95-109. 2018. Disponível em: <https://editora.unoesc.edu.br/index.php/evidencia/article/view/16872/pdf>. Acesso em: 06 jan. 2019.

SILVA, C.; SILVA, E.F.; LIMA, J.J.L.; POLASI, J.M.; FERNADES, V.B.; LORINI, I. Implantação do Manejo Integrado de Pragas em Uma Unidade Armazenadora de Grãos. In: VII Conferência Brasileira de Pós-Colheita; X Simpósio Paranaense de Pós-Colheita de Grãos, 18. 2018, Londrina. **Anais [...].** Londrina: **Associação Brasileira de Pós-colheita**, 2018. Disponível em: http://eventos.abrapos.org.br/anais/paperfile/910_20181103_02-10-48_763.pdf. Acesso em: 06 jan. 2019.

SILVA, F.F.; ESCOVAR, R.L.; DIAS, N.P.; BERTAN, L.C. Pontos críticos em unidades armazenadoras de arroz para ocorrência de insetos. **Engenharia na Agricultura**, v.25, n.3, p.223-229, ago. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/reveng/article/view/658/436>. Acesso em: 06 jan. 2019.

SILVA, R. N. Controle de *Sitophilus* spp. Com baixa concentração de oxigênio. Trabalho de conclusão de curso de Agronomia – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2910/1/SILVA.pdf>. Acesso em: 20 de jun. 2019.

SIMÕES, R.O.; PIMENTEL, M.A.G.; SOUSA, A.H.; FARONI, L.R.D'A.; SANTOS, J.C. *Carpophilus hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Nitidulidae), primeiro registro de ocorrência em ração canina na região de viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Caatinga**. v.21, n.2, p.01-02, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277856153_Carpophilus_hemipterus_Linnaeus_1758_Coleoptera_Nitidulidae_PRIMEIRO_REGISTRO_DE_OCORRENCIA_EM_RACAO_CANINA_NA_REGIONE_GIAO_DE_VICOSA_MINAS_GERAIS_BRASIL. Acesso em: 20-09-2019

SOARES, P.C.F. **Insetos em museu; visitantes indesejados. Estudo de caso do museu municipal de penafiel.** Relatório de projeto. Porto: Universidade do Porto, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/143393394.pdf>. Acesso em 20 ago. 2019.

TEIXEIRA, C.M. **Chave taxonômica interativa para formas imaturas das principais espécies de coleópteros e lepidópteros (Insecta) encontradas em grãos armazenados.** Pós-Graduação em Entomologia. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2015. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgent/files/2016/03/Teixeira-CM-2015.pdf>. Acesso em 20 ago. 2019.

TORRES, P.I.F; FREITAS, A.D.G. Uso do Pião-roxo (*Jatropha gossypiifolia* L.) para controle biológico de gorgulhos do feijão (*Acanthoscelides obtectus* Say). **Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.22, n.1, p.33-36. 2018. Disponível em: <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensaioeciencia/article/view/5128/4240>. Acesso em: 06 jan. 2019.