



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

RAYLANE ROCHA DA MATA

ATIVIDADE INSETICIDA, FAGOINIBIDORA E REPELENTE DE
EXTRATOS E FRAÇÕES DE *Solanum paniculatum* SOBRE *Sitophilus zeamais*
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

SÃO LUÍS, MA

2026

RAYLANE ROCHA DA MATA

ATIVIDADE INSETICIDA, FAGOINIBIDORA E REPELENTE
DE EXTRATOS E FRAÇÕES DE *Solanum paniculatum* SOBRE
Sitophilus zeamais (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Dissertação apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em
CIÊNCIAS & TECNOLOGIA
AMBIENTAL da Universidade
Federal do Maranhão como
requisito à obtenção do título de
MESTRE.

Orientador(a): Ionara Nayana Gomes Passos
Coorientador(a): Claudia Quintino da Rocha
Linha de pesquisa: Recursos Naturais

SÃO LUÍS, MA

2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Mata, Raylane Rocha da.

ATIVIDADE INSETICIDA, FAGOINIBIDORA E REPELENTE DE
EXTRATOS E FRAÇÕES DE *Solanum paniculatum* SOBRE
Sitophilus zeamais COLEOPTERA: CURCULIONIDAE / Raylane
Rocha da Mata. - 2026.

52 f.

Coorientador(a) 1: Claudia Quintino da Rocha.

Orientador(a): Ionara Nayana Gomes Passos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ciência e Tecnologia Ambiental/ccet, Universidade Federal
do Maranhão, São Luís, 2026.

1. Bioinseticidas. 2. Extratos Vegetais. 3.
Metabólitos Secundários. 4. Controle de Pragas. I.
Passos, Ionara Nayana Gomes. II. Rocha, Claudia Quintino
da. III. Título.

RAYLANE ROCHA DA MATA

ATIVIDADE INSETICIDA, FAGOINIBIDORA E REPELENTE DE
EXTRATOS E FRAÇÕES DE *Solanum paniculatum* SOBRE *Sitophilus*
zeamais (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em CIÊNCIAS & TECNOLOGIA
AMBIENTAL da Universidade Federal do Maranhão
como requisito à obtenção do título de MESTRE.

Aprovada em 26 de fevereiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ionara Nayana Gomes Passos
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Harvey Alexander Villa Velez
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Jardes Figuerêdo do Rêgo
Centro Universitário Afya

São Luís (MA), 26 de fevereiro de 2026

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter sido meu amparo nos momentos difíceis, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo de toda essa caminhada, tornando possível a realização deste sonho.

À Universidade Federal do Maranhão e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, pela oportunidade de crescimento acadêmico e pessoal proporcionada durante esta trajetória.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ionara Nayana Gomes Passos, por toda a dedicação, paciência, confiança e ensinamentos compartilhados ao longo do desenvolvimento deste trabalho. À minha coorientadora, Profa. Dra. Claudia Quintino da Rocha, pelas valiosas contribuições científicas, apoio e incentivo que foram essenciais para a consolidação desta pesquisa.

À FAPEMA, pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de estudos, fundamental para que este trabalho pudesse ser desenvolvido com dedicação e compromisso.

À minha mãe, Carolina Lisboa da Rocha, meu maior exemplo de força e perseverança, pelo amor incondicional, apoio constante e por nunca deixar de acreditar em mim. Às minhas irmãs, Raíssa Rocha da Mata, Rayla Fernanda Lisboa da Rocha e Yasmin Cristina Rocha Vieira, pelo carinho, compreensão e incentivo que tornaram essa caminhada mais leve. Ao meu pai/padrasto, Jânio Nascimento Vieira, pelo apoio, cuidado e palavras de encorajamento nos momentos mais desafiadores.

Às minhas amigas Rainara Ribeiro Oliveira e Geovanna Kelly Pereira Silva, pela amizade, companheirismo e apoio emocional ao longo desta jornada, tornando os dias difíceis mais suportáveis e as conquistas ainda mais especiais.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória e contribuíram para a realização deste trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

As perdas pós-colheita ocasionadas por insetos-praga representam um dos principais fatores responsáveis pela redução da qualidade e quantidade de grãos armazenados, destacando-se o gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, como uma das espécies de maior importância econômica. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial bioinseticida dos extratos e frações obtidos das folhas de *Solanum paniculatum* no controle de *S. zeamais*. Os extratos vegetais foram obtidos por processo de extração e posteriormente fracionados com solventes de diferentes polaridades, sendo avaliados por meio de bioensaios laboratoriais de mortalidade e atividade inseticida. Paralelamente, foi realizada análise fitoquímica qualitativa e cromatográfica para identificação dos principais metabólitos secundários presentes. Os resultados demonstraram elevada atividade bioinseticida dos extratos e frações testadas, com destaque para o extrato bruto e a fração orgânica acetato, que apresentaram elevados índices de mortalidade dos insetos. As análises químicas indicaram a presença de compostos fenólicos, flavonoides e substâncias lipofílicas, metabólitos frequentemente associados à ação inseticida. Dessa forma, conclui-se que *Solanum paniculatum* apresenta potencial promissor como fonte de compostos naturais para o desenvolvimento de bioinseticidas aplicáveis ao manejo sustentável de pragas de grãos armazenados.

PALAVRAS-CHAVE: Bioinseticidas; Extratos vegetais; Metabólitos secundários; Controle de pragas.

ABSTRACT

Post-harvest losses caused by insect pests represent one of the main factors responsible for the reduction in the quality and quantity of stored grains, with the maize weevil, *Sitophilus zeamais*, standing out as one of the species of greatest economic importance. In this context, the present study aimed to evaluate the bioinsecticidal potential of extracts and fractions obtained from the leaves of *Solanum paniculatum* in the control of *S. zeamais*. The plant extracts were obtained through an extraction process and subsequently fractionated using solvents of different polarities, being evaluated through laboratory bioassays of mortality and insecticidal activity. Additionally, qualitative phytochemical and chromatographic analyses were performed to identify the main secondary metabolites present. The results demonstrated high bioinsecticidal activity of the tested extracts and fractions, with emphasis on the crude extract and the acetate organic fraction, which showed high insect mortality rates. Chemical analyses indicated the presence of phenolic compounds, flavonoids, and lipophilic substances, metabolites frequently associated with insecticidal activity. Therefore, it is concluded that *Solanum paniculatum* presents promising potential as a source of natural compounds for the development of bioinsecticides applicable to the sustainable management of stored-grain pests.

KEYWORD: Bioinsecticides; Plant extracts; Secondary metabolites; Pest control.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
FAQ	Fração Aquosa
FOA	Fração Orgânica Acetato
FOH	Fração Orgânica Hexano
EBR	Extrato Bruto
° C	Graus Celsius
IP	índice de preferência
ML	Mililitros
%	Porcentagem (por cento)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Folhas da <i>Solanum Paniculatum</i>	17
Figura 2. Processo de produção dos extratos: Folhas da planta; Pó da <i>solanum paniculatum</i> ; Percolação; Partição; Rotaevaporador; Extrato Bruto e Frações.....	18
Figura 3 Pó vegetal; Extração do material; Filtragem	19
Figura 4 Arena com espaços A, B e C; Bioensaios de repelência e atratividade.	22
Figura 5 <i>Sitophilus zeamais</i> ; Bioensaio em superfície contaminada.....	23
Figura 6 Bioensaio de ingestão de grãos tratados.....	23
Figura 7 Pesagem dos milhos e insetos.	24
Figura 8. Bioensaio de Germinação.....	25
Figura 9. Cromatograma da fração acetato	28
Figura 10. A análise espectral UV–Vis da fração acetato	29
Figura 11. A análise espectral UV–Vis da fração acetato	29
Figura 12. Cromatograma da fração hexano.....	30
Figura 13. A análise espectral UV–Vis da fração hexano	31
Figura 14. A análise espectral UV–Vis da fração hexano	31
Figura15.Cromatograma obtidos por HPLC-DAD do extrato bruto	32
Figura 16. análise dos espectros UV–Vis obtidos por HPLC-DAD do extrato bruto ..	33
Figura 17. análise dos espectros UV–Vis obtidos por HPLC-DAD do extrato bruto ..	34
Figura 18. análise dos espectros UV–Vis obtidos por HPLC-DAD do extrato bruto ..	34
Figura 19. Resultados para o teste de repelência descritos em termos do índice de preferência (IP)	35
Figura 20 Comparação do potencial bioinseticida do extrato bruto e frações após 24 horas.....	38
Figura 21 Comparação do potencial bioinseticida entre extrato bruto e frações.....	40
Figura 22. Percentual de germinação do milho	43
Figura 23. Índice de Velocidade de germinação das sementes de milho	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Triagem fitoquímica dos metabólitos secundários do extrato e frações da <i>Solanum paniculatum</i>	20
Tabela 2. Resultados da triagem fitoquímica de metabólitos secundários obtidos das folhas.....	27
Tabela 3. Percentuais bioinseticida do extrato e frações das folhas da <i>solanum paniculatum</i> sobre <i>Sitophilus zeamais</i> em superfície contaminada após 48 horas.....	36
Tabela 4 Percentuais bioinseticida do extrato e frações das folhas da <i>solanum paniculatum</i> sobre <i>Sitophilus zeamais</i> após 10 dias	39
Tabela 5. Atividade fagoínibidora do extrato e frações de <i>solanum paniculatum</i>	41
Tabela 6. Percentuais de germinação das sementes de milho.....	42
Tabela 7. Índice de velocidade de germinação das sementes de milho.....	44

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Metabolitos secundários	13
2.2	<i>Solanum paniculatum</i>	13
2.3	Sobre <i>Sitophilus zeamais</i>	14
3	JUSTIFICATIVA	15
4	HIPÓTESE	16
5	OBJETIVOS.....	16
5.1	Geral	16
5.2	Específicos.....	16
6	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
6.1	Material e métodos do estudo fitoquímico	17
6.1.1	Coleta e identificação do material vegetal.....	17
6.1.2	Obtenção do extrato vegetal hidroalcolico (extração) e das frações	18
6.1.3	Preparação dos tratamentos e diluições.....	19
6.1.4	Análise fitoquímica – identificação de metabólitos secundários em extratos 19	
6.1.5	Caracterização Química do Extrato e Frações de <i>Solanum paniculatum</i> .	20
6.2	Material e métodos do estudo biológico.....	20
6.2.1	Procedência dos Insetos.....	20
6.2.2	Bioensaio de repelência e atratividade	21
6.2.3	Bioensaio de avaliação da atividade inseticida em superfície contaminada 22	
6.2.4	Bioensaio de avaliação da atividade por ingestão de grãos tratados com extratos e frações	23
6.2.5	Bioensaio de avaliação da atividade fagoínibidora por ingestão de grãos tratados com extratos e frações.....	24
6.2.6	Bioensaio do vigor germinativo de sementes de milho.....	24

6.3	Análise dos dados	25
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
7.1	Análise Fitoquímica.....	26
7.2	Caracterização Química.....	27
7.3	Bioensaio de Repelência.....	35
7.4	Bioensaio de avaliação da atividade inseticida em superfície contaminada	36
7.5	Bioensaio de avaliação da atividade inseticida em ingestão de grãos.....	38
7.1	Bioensaio de avaliação da atividade fagoinibidora por ingestão de grãos tratados com extratos e frações.....	40
7.1	Bioensaio do vigor germinativo de sementes de milho.....	41
7.1.1	Percentual de germinação.....	41
7.1.2	Índice de Velocidade	43
8	CONCLUSÃO.....	45
9	CONTRIBUIÇÕES ATRELADAS A DISSERTAÇÃO.....	46
9.1	Importância Social.....	46
9.2	Importância Econômica.....	46
9.3	Importância Ambiental.....	46
10	REFERÊNCIAS	48