



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

RAINARA RIBEIRO OLIVEIRA

**Efeito alelopático de *Solanum paniculatum* para o controle
sustentável da planta daninha *Leucaena leucocephala***

**SÃO LUÍS, MA
2026**

RAINARA RIBEIRO OLIVEIRA

Efeito alelopático de *Solanum paniculatum* para o controle sustentável da planta daninha *Leucaena leucocephala*

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

Orientadora: Prof^a Dra. Regina Maria Mendes Oliveira

Coorientadora: Prof^a Dra. Claudia Quintino da Rocha

Linha de pesquisa: Biotecnologia e Tecnologias aplicadas ao Meio Ambiente

SÃO LUÍS, MA

2026

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

Oliveira, Rainara Ribeiro.

Efeito alelopático de *Solanum paniculatum* para o controle sustentável da planta daninha *Leucaena leucocephala* / Rainara Ribeiro Oliveira. - 2026.

61 f.

Coorientador(a) 1: Claudia Quintino da Rocha.

Orientador(a): Regina Maria Mendes Oliveira.

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

1. Plantas Invasoras. 2. Bioherbicida. 3. Defensivos Agrícolas. 4. Fitotoxicidade. I. Oliveira, Regina Maria Mendes. II. Rocha, Claudia Quintino da. III. Título.

RAINARA RIBEIRO OLIVEIRA

EFEITO ALELOPÁTICO DE *solanum paniculatum* PARA O
CONTROLE SUSTENTÁVEL DA PLANTA DANINHA *leucaena*
leucocephala

Dissertação apresentada ao Programa de
PósGraduação 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

Profa. Dra. Regina Maria Mendes Oliveira
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Dra. Ionara Nayana Gomes Passos
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Dra. Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

São Luís (MA), 26 de fevereiro de 2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força e perseverança.

A minha mãe Nilma Pereira Ribeiro por sempre me apoiar, por lutar sozinha pelo meu futuro e das minhas irmãs, uma mulher de grandes batalhas, aqui deixo minha imensa gratidão por todo auxílio emocional e financeiro.

À minha irmã Raianne Ribeiro Oliveira por ser tão companheira e estar presente nos momentos mais difíceis. À minha outra irmã Railza Ribeiro por sempre torcer pelo meu sucesso.

À Universidade Federal Maranhão que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ) por toda estrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao CNPQ pela concessão da bolsa durante o trabalho.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Regina Maria Mendes Oliveira, pela honra de contar com sua orientação durante toda essa trajetória, pela contribuição, atenção e paciência.

Também agradeço imensamente à minha coorientadora Prof^a. Dr^a. Claudia Quintino Da Rocha, pelo apoio e contribuições no desenvolvimento do trabalho.

À minha grande amiga Raylane Rocha da Mata pelo auxílio e por sempre estar comigo em nestes dois anos e durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Ao meu amigo Jhonathas Aparecido pelas contribuições e apoio.

Aos meus amigos por tornar este processo mais alegre.

RESUMO

Apesar dos avanços na agricultura, perdas de produtividade ainda ocorrem devido à presença de plantas invasoras, que representam grande obstáculo para a produção agrícola. Partindo desse pressuposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato bruto e frações de *Solanum paniculatum*, comparados ao glifosato, sobre *Leucaena leucocephala*. As folhas de *S. paniculatum* foram coletadas no município de Anapurus-MA e identificadas no Herbário CCAA/UFMA sob o voucher nº 5399. O material foi seco, triturado e submetido à extração. Foram utilizados 200 g de folhas em etanol 99,5% e água, submetidos à percolação por 30 dias. O preparo do extrato bruto e frações foi realizado no Laboratório de Química de Produtos Naturais (LQPN/CAMQ/UFMA), seguido de caracterização química. Como planta receptora, utilizou-se *L. leucocephala*, testando-se as concentrações de 2% e 5%. Os bioensaios de potencial bioerbicida foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos (incluindo controles positivo e negativo) em 4 repetições. A análise estatística foi feita por ANOVA, seguida de teste de Tukey (5%), utilizando-se os softwares InfoStat® (2010) e Excel® (2019) para tabulação e interpretação dos dados. O estudo avaliou o potencial alelopático de *Solanum paniculatum* sobre *Leucaena leucocephala* a partir do extrato bruto hidroalcoólico (EBH) e de suas frações. O EBH foi o mais ativo, inibindo 95% da germinação a 5%, além de reduzir o crescimento da radícula (76% a 5%) e do hipocótilo (70% a 5%). Entre as frações, a acetato apresentou o melhor desempenho, com 65% de inibição da radícula a 5% e 66% do hipocótilo a 5%. Já a fase hexânica destacou-se em 2%, com 72% de inibição da radícula, enquanto a aquosa foi mais efetiva em 1%, inibindo 56% do hipocótilo.

Palavras chave: Plantas invasoras; Bioerbicida; Defensivos agrícolas; Fitotoxicidade.

ABSTRACT

Despite advances in agriculture, productivity losses still occur due to the presence of invasive plants, which represent a major obstacle to agricultural production. Based on this assumption, the objective of this study was to evaluate the allelopathic potential of the crude extract and fractions of *Solanum paniculatum*, compared to glyphosate, on *Leucaena leucocephala*. The leaves of *S. paniculatum* were collected in the municipality of Anapurus-MA and identified in the CCAA/UFMA Herbarium under voucher no. 5399. The material was dried, crushed, and subjected to extraction. Two hundred grams of leaves were used in 99.5% ethanol and water, subjected to percolation for 30 days. The preparation of the crude extract and fractions was carried out at the Natural Products Chemistry Laboratory (LQPN/CAMQ/UFMA), followed by chemical characterization. *L. leucocephala* was used as the recipient plant, testing concentrations of 2% and 5%. Bioassays of bioherbicidal potential were conducted in a completely randomized design (CRD), with four treatments (including positive and negative controls) in four replicates. Statistical analysis was performed using ANOVA, followed by Tukey's test (5%), using InfoStat® (2010) and Excel® (2019) software for data tabulation and interpretation. The study evaluated the allelopathic potential of *Solanum paniculatum* on *Leucaena leucocephala* from the crude hydroalcoholic extract (EBH) and its fractions. The EBH was the most active, inhibiting 95% of germination at 5%, in addition to reducing radicle growth (76% at 5%) and hypocotyl growth (70% at 5%). Among the fractions, acetate performed best, with 65% inhibition of the radicle at 5% and 66% of the hypocotyl at 5%. The hexane phase stood out at 2%, with 72% inhibition of the radicle, while the aqueous phase was most effective at 1%, inhibiting 56% of the hypocotyl.

Keywords: Invasive plants; Bioherbicide; Agricultural pesticides; Phytotoxicity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma geral das etapas metodológicas	19
Figura 2: Coleta e identificação da planta <i>Solanum paniculatum</i>	20
Figura 3: Trituração (A), percolação (B), filtração (C), rotaevaporação (D); obtenção do extrato bruto (E).....	21
Figura 4: Fluxograma de obtenção das frações	22
Figura 5. Sementes de <i>Leucaena leucocephala</i>	23
Figura 6. Quebra de dormência e lavagem das sementes de <i>Leucaena leucocephala</i>	24
Figura 8. Bioensaio de alelopátia dos extratos e frações de <i>solanum paniculatum</i> frente ao alongamento das plântulas de <i>Leucaena leucocephala</i>	28
Figura 9. Cromatograma do extrato bruto obtidos por HPLC.....	31
Figura 10. Espectros UV-Vis do extrato bruto obtidos por HPLC	32
Figura 11. Espectros UV-Vis do extrato bruto obtidos por HPLC	32
Figura 12. Espectros UV-Vis do extrato bruto obtidos por HPLC	33
Figura 13. Cromatograma da fração acetato obtidos por HPLC.....	34
Figura 14. Espectros UV-Vis da fração acetato obtidos por HPLC	35
Figura 15. Espectros UV-Vis da fração acetato obtidos por HPLC	36
Figura 16. Espectros UV-Vis da fração acetato obtidos por HPLC	36
Figura 17. Cromatograma da fração hexânica obtidos por HPLC.....	37
Figura 18. Espectros UV-Vis da fração hexânica obtidos por HPLC	38
Figura 19. Espectros UV-Vis da fração hexânica obtidos por HPLC	38
Figura 20. Inibição de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes receptoras a partir da fração aquosa metanol obtida das folhas de <i>Solanum paniculatum</i> ...	41
Figura 21. Inibição de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes receptoras a partir da fração orgânica acetato obtida das folhas de <i>Solanum paniculatum</i> ..	42
Figura 22. Inibição de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes receptoras a partir da fração orgânica hexânica obtida das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	43
Figura 23. Inibição de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes receptoras a partir do extrato bruto hidroalcoólico obtido das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	44
Figura 24. Inibição da radícula e hipocótilo da plântula receptora a partir da fração aquosa obtida das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	47
Figura 25. Inibição da radícula e hipocótilo da plântula receptora a partir da fração orgânica acetato das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	48
Figura 26. Inibição da radícula e hipocótilo da plântula receptora a partir da fração orgânica hexânica das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	49
Figura 27. Inibição da radícula e hipocótilo da plântula receptora a partir do extrato bruto hidroalcoólico das folhas de <i>Solanum paniculatum</i>	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Percentual de inibição e índice de velocidade de germinação das folhas da planta <i>Solanum paniculatum</i> sobre plântula <i>Leucaena leucocephala</i>	39
Tabela 2. Percentual de germinação das sementes de milho frente ao extrato e frações de <i>solanum paniculatum</i>	44
Tabela 3. Percentual de inibição do extrato e frações de <i>Solanum paniculatum</i> sobre alongamento do hipocótilo e radícula de plântulas <i>Leucaena leucocephala</i>	45
Tabela 4. Médias da biomassa fresca e seca de plântula <i>Leucaena leucocephala</i> frente aos extratos de <i>Solanum paniculatum</i>	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
BF	Biomassa Fresca
BS	Biomassa Seca
cm	Centímetro
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
EBH	Extrato Bruto Hidroalcoólico
FAM	Fração Aquosa Metanol
FOA	Fração Orgânica Acetato
FOH	Fração Orgânica Hexânica
g	Gramas
%IA	Inibição de Alongamento
%IG	Inibição de Germinação
IVG	Índice de Velocidade de Germinação
LOPNEQ	Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química
LQPN	Laboratório de Química de Produtos Naturais
mL	Mililitros

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. Plantas daninhas.....	14
2.2 Planta receptora - <i>Leucaena leucocephala</i>	15
2.3 Glifosato	16
2.4 Alelopatia	16
2.5 Planta doadora - <i>Solanum paniculatum</i>	17
3. JUSTIFICATIVA.....	18
4. HIPÓTESE	18
5. OBJETIVOS	18
5.1 Geral	18
5.2 Específicos.....	19
6. MATERIAL E MÉTODOS	19
6.1 Coleta, identificação e preparo do extrato e das frações da espécie vegetal doadora <i>Solanum paniculatum</i>	20
6.1.1 Obtenção do extrato bruto e frações.....	21
.....	22
6.1.2 Caracterização química do extrato e das frações de <i>Solanum paniculatum</i>	22
.....	22
6.1.3 Preparo dos tratamentos	22
6.2 Obtenção do material botânico da espécie receptora <i>Leucaena leucocephala</i>	23
6.3 Bioensaios de potencial bioerbicida	24
6.3.1 Bioensaio I – Germinação	25
6.3.2 Bioensaio II - Desenvolvimento da plântula receptora.....	27
6.3.3 Bioensaio III - Produção de biomassa	29
6.4 Análises dos dados	29
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
7.1 Caracterização química do extrato e das frações de <i>Solanum paniculatum</i>	30
7.2 Bioensaio I – inibição de germinação e Índice de velocidade de germinação .	39
7.3 Bioensaio II – inibição de alongamento da radícula e hipocótilo da plântula receptora	45
7.4 Bioensaio III – Produção de biomassa da plântula receptora	50
8. CONCLUSÃO.....	51

9. CONTRIBUIÇÕES ATRELADAS A DISSERTAÇÃO	52
9.1 Importância Social.....	52
9.2 Importância Econômica.....	53
9.3 Importância Ambiental.....	53
10. REFERÊNCIAS	54