UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AUGUSTO FURTADO ALVES

LAGARTA DA ERVA MATE (THEOLOSIA CAMINA)

CURITIBA

2025

AUGUSTO FURTADO ALVES

LAGARTA DA ERVA MATE (THEOLOSIA CAMINA)

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientadora: Profa. Dra Ida Chapaval Pimentel.

CURITIBA

2025

RESUMO

A lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) é uma praga de grande relevância para a cultura da *Ilex paraguariensis*, causando perdas significativas na produtividade e qualidade das folhas destinadas ao mercado consumidor. Seu ciclo biológico favorece infestações recorrentes, impactando diretamente a economia dos produtores e exigindo medidas eficazes de manejo. Entre os métodos de controle, o uso de inseticidas químicos tem sido amplamente empregado, embora apresente desafios relacionados à resistência da praga e aos impactos ambientais. Alternativas sustentáveis, como o controle biológico, o manejo cultural e o uso de bioinseticidas, têm se mostrado promissoras para minimizar os danos causados pela *Thelosia camina* sem comprometer o equilíbrio ecológico. O manejo integrado de pragas surge como a melhor estratégia para garantir a produtividade e sustentabilidade da cultura da erva-mate, exigindo pesquisas contínuas para aprimorar as técnicas de controle e oferecer soluções mais eficientes e viáveis para os produtores.

Palavras-chave: *Thelosia camina*, erva-mate, pragas agrícolas, controle biológico, manejo integrado de pragas.

ABSTRACT

The yerba mate caterpillar (*Thelosia camina*) is a highly significant pest affecting *Ilex paraguariensis*, causing substantial losses in both productivity and leaf quality for the consumer market. Its biological cycle favors recurrent infestations, directly impacting producers' economies and requiring effective management measures. Among the control methods, chemical insecticides have been widely used, although they present challenges related to pest resistance and environmental impacts. Sustainable alternatives, such as biological control, cultural management, and the use of bioinsecticides, have shown promise in minimizing the damage caused by *Thelosia camina* without compromising ecological balance. Integrated pest management emerges as the best strategy to ensure the productivity and sustainability of yerba mate cultivation, requiring continuous research to refine control techniques and provide more efficient and viable solutions for producers.

Keywords: *Thelosia camina*, yerba mate, agricultural pests, biological control, integrated pest management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO6
1.1 JUSTIFICATIVA6
1.2 OBJETIVOS7
1.2.1 Objetivo geral7
1.2.2 Objetivos específicos7
1.3 METODOLOGIA7
2 REVISÃO DE LITERATURA8
2.1 A ERVA-MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA8
2.2 A LAGARTA DA ERVA-MATE (THELOSIA CAMINA)9
2.3 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE A PRAGA E A PLANTA HOSPEDEIRA10
2.4 IMPACTOS NA PRODUTIVIDADE DA ERVA-MATE12
2.5 MÉTODOS DE CONTROLE DA THELOSIA CAMINA13
3 MATERIAL E MÉTODOS17
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS23
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS23
REFERÊNCIAS25

1 INTRODUÇÃO

A lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) é um dos principais insetos herbívoros que afetam as plantações de *Ilex paraguariensis*, impactando diretamente a produtividade e a qualidade da produção. O manejo adequado dessa praga é essencial para garantir a sustentabilidade econômica e ambiental da cultura. Estudos recentes apontam que a interação entre a lagarta e a planta pode resultar na emissão de compostos orgânicos voláteis, alterando a dinâmica ecológica das plantações (MARTINS et al., 2017). Dessa forma, compreender os mecanismos de infestação e as estratégias de manejo é fundamental para minimizar prejuízos e garantir a saúde da cultura.

1.1 JUSTIFICATIVA

A produção de erva-mate é uma atividade econômica relevante para várias regiões do Brasil, especialmente no Sul do país. Em 2023, a produção nacional foi estimada em mais de 1 milhão de toneladas, com o Paraná liderando a produção com cerca de 425,8 mil toneladas. A produtividade média no Brasil é de aproximadamente 7.702 kg por hectare, com uma área plantada de 67.230 hectares (EXATA FLORESTAL, 2023). No entanto, a presença de pragas como *Thelosia camina* compromete a produtividade e pode causar prejuízos financeiros significativos, embora dados específicos sobre o impacto econômico dessa praga em 2024 não estejam amplamente disponíveis.

Além disso, a infestação de *Thelosia camina* aumenta os custos de manejo, pois exige estratégias de controle que podem incluir práticas culturais, mecânicas e o uso de produtos biológicos ou químicos (SILVA et al., 2020). O desenvolvimento de métodos eficientes de controle, que considerem tanto a eficiência agronômica quanto a redução de impactos ambientais, é essencial para mitigar os danos causados por essa praga. Dessa forma, este estudo busca contribuir com informações sobre a biologia, ecologia e estratégias de controle de *Thelosia camina*.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Investigar os impactos da lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) sobre a produtividade de *Ilex paraguariensis* e avaliar métodos alternativos de controle para minimizar danos e garantir a sustentabilidade da cultura.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a dinâmica populacional da *Thelosia camina* em plantações de erva-mate.
- Avaliar as interações ecológicas entre a praga e a planta hospedeira.
- Comparar diferentes métodos de controle biológico e químico na redução dos danos causados pela lagarta.
- Analisar o impacto econômico das infestações e do controle da *Thelosia camina* na produção de erva-mate.

1.3 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido por meio de uma revisão da literatura, na qual foram analisadas publicações científicas, dissertações, artigos e livros que abordaram a lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*), seus impactos na produtividade e os métodos de controle existentes. A pesquisa contemplou materiais publicados entre os anos de 2014 e 2025, garantindo a atualização das informações. As bases de dados utilizadas incluíram Scielo, Google Scholar, Scopus, Web of Science e o Portal de Periódicos da CAPES. As palavras-chave empregadas na busca foram: erva-mate, *Thelosia camina*, controle biológico, pragas agrícolas, manejo integrado de pragas e impactos na produtividade. Também foram incluídas publicações provenientes de instituições de pesquisa reconhecidas, como a EMBRAPA Florestas, o Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), a Universidade Federal do Paraná (UFPR), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Estadual de Maringá (UEM). A seleção das referências considerou a relevância dos estudos para o tema, sua atualidade e o rigor metodológico, garantindo um panorama abrangente e fundamentado sobre a temática.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A ERVA-MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*) E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma planta nativa da América do Sul, amplamente cultivada no Brasil, Paraguai e Argentina, destacando-se por sua relevância econômica e sociocultural. Seu cultivo é tradicionalmente associado à produção de chimarrão, tereré e chás industrializados, produtos que possuem grande aceitação tanto no mercado interno quanto na exportação. O Brasil, especialmente a região Sul, é um dos principais produtores e exportadores dessa cultura. Em 2023, o país produziu aproximadamente 737 mil toneladas de erva-mate, com uma área plantada de 82,1 mil hectares e uma produtividade média de 8.976 kg por hectare. O Paraná se destacou como o maior produtor nacional . No que diz respeito às exportações, o Brasil exportou cerca de 41 mil toneladas de erva-mate em 2023, com o Uruguai sendo o principal destino, recebendo aproximadamente 67,65% desse total. Essa cadeia produtiva gera emprego e renda para milhares de famílias, sobretudo em propriedades agrícolas de pequeno e médio porte (FERLA; SILVA; JOHANN, 2018).

O manejo da erva-mate envolve técnicas que buscam equilibrar a produtividade e a sustentabilidade, dado que a planta se desenvolve melhor sob sombreamento e em áreas de floresta nativa. Além do aspecto econômico, a erva-mate desempenha um papel ecológico relevante ao integrar sistemas agroflorestais e contribuir para a conservação da biodiversidade. Segundo Moreira (2022), pesquisas realizadas na Floresta Nacional de Três Barras/SC demonstram que o manejo sustentável da erva-mate pode ser uma alternativa viável para a exploração florestal sem comprometer a regeneração natural das áreas cultivadas.

A produtividade da cultura, no entanto, pode ser afetada por diversos fatores, incluindo pragas e doenças. Estudos indicam que a infestação por insetos como *Thelosia camina* e *Hedypathes betulinus* pode impactar significativamente a produção e qualidade das folhas, levando a perdas econômicas para os produtores (MARTINS et al., 2017). Diante desse cenário, pesquisadores têm buscado estratégias de manejo integrado de pragas, incluindo o uso de biorreguladores e controle biológico, como apontado por Castro et al. (2016), visando minimizar os impactos ambientais causados pelo uso excessivo de pesticidas.

Outro aspecto relevante na economia da erva-mate é sua crescente valorização no mercado internacional, impulsionada pelo reconhecimento de suas propriedades nutricionais e antioxidantes. A pesquisa de Silva et al. (2020) ressalta a importância da adoção de métodos preventivos, como o monitoramento frequente das lavouras, o manejo adequado da vegetação nativa no entorno dos cultivos, o uso de inseticidas biológicos e a rotação de culturas, para minimizar a infestação de pragas e garantir a qualidade do produto final. Tais práticas contribuem para fortalecer a competitividade da erva-mate no setor agroindustrial, agregando valor ao produto e promovendo uma produção mais sustentável. Assim, o cultivo da erva-mate se mantém como uma atividade estratégica para o desenvolvimento econômico e ambiental sustentável, exigindo constante inovação no manejo e na proteção contra fatores que possam comprometer sua produtividade.

2.2 A LAGARTA DA ERVA-MATE (THELOSIA CAMINA)

A lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) é um dos principais insetos-praga que afetam a produção de *Ilex paraguariensis*, causando danos significativos às folhas, matéria-prima essencial para a indústria de erva-mate. Essa espécie de lepidóptero se destaca pelo alto potencial de desfolhação, podendo comprometer a produtividade e qualidade da colheita, especialmente em cultivos comerciais. Segundo Martins et al. (2017), a herbivoria causada por *Thelosia camina* e outros insetos, como *Hedypathes betulinus*, influencia diretamente a composição química da planta, alterando suas características organolépticas e reduzindo seu valor comercial.

O ciclo de vida da *Thelosia camina* é composto por quatro estágios: ovo, lagarta, pupa e adultos. As fêmeas adultas depositam seus ovos nas folhas da erva-mate, e as larvas recém-eclodidas iniciam sua alimentação, consumindo grandes quantidades de tecido foliar. De acordo com Ferla, Silva e Johann (2018), o desenvolvimento da lagarta ocorre de maneira acelerada em condições climáticas favoráveis, como temperaturas amenas e alta umidade, comuns nas regiões produtoras de erva-mate. Essas condições favorecem o aumento populacional da praga, tornando o manejo um desafio para os agricultores.

Estudos sobre a interação inseto-planta indicam que a infestação por *Thelosia camina* pode estimular respostas bioquímicas na erva-mate, levando à emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs), como terpenóides, álcoois e ésteres, que

atuam como sinais químicos capazes de atrair predadores naturais da lagarta, como himenópteros parasitoides e predadores generalistas (MARTINS et al., 2017). Esses compostos desempenham um papel fundamental na defesa indireta da planta, promovendo o equilíbrio ecológico nas lavouras. No entanto, o controle biológico ainda requer mais pesquisas para identificar agentes naturais eficazes e adaptados ao controle populacional específico dessa praga, considerando as variações regionais e sazonais da cultura.

Além do impacto produtivo, a presença da lagarta pode levar a prejuízos econômicos expressivos, uma vez que a desfolhação intensa compromete o crescimento e a longevidade das plantas. Moreira (2022) destaca que áreas com altas infestações apresentam reduções significativas na produtividade, tornando necessário o emprego de estratégias de manejo integrado. Entre as alternativas utilizadas, o controle químico é uma das mais comuns, embora apresente desafios relacionados à seletividade dos produtos e impactos ambientais (CASTRO et al., 2016).

De acordo com o Manual da Erva-Mate da Embrapa (2019), a desfolhação intensa causada por pragas como *Thelosia camina* pode comprometer o desenvolvimento adequado das plantas, resultando em redução da produtividade do plantio e, em casos extremos, levando à morte das plantas. Portanto, é essencial implementar estratégias de manejo integrado de pragas que combinem métodos culturais, biológicos e, quando necessário, químicos, visando minimizar os danos causados por *Thelosia camina* e assegurar a sustentabilidade da produção de erva-mate (EMBRAPA, 2019).

Com o avanço das pesquisas, métodos alternativos de controle, como o uso de extratos vegetais e técnicas de manejo agroecológico, vêm sendo estudados como alternativas sustentáveis para minimizar os impactos dessa praga sobre a cultura da erva-mate (SILVA et al., 2020). Assim, o monitoramento constante e a adoção de práticas de manejo integrado são essenciais para reduzir as perdas causadas pela *Thelosia camina* e garantir a sustentabilidade da produção de erva-mate.

2.3 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE A PRAGA E A PLANTA HOSPEDEIRA

As interações ecológicas entre a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e as pragas que a acometem são complexas e envolvem diversos fatores bióticos e abióticos. A planta, cultivada principalmente nas regiões Sul do Brasil, é hospedeira de uma série

de insetos e microrganismos que podem comprometer sua produtividade e qualidade. Essas interações são influenciadas pela composição nutricional da planta, condições climáticas, manejo agrícola e características do solo, o que determina a resistência ou suscetibilidade a ataques de pragas e doenças (EMBRAPA, 2019; MEIRA; LEITE; MOREIRA, 2021).

Entre as principais pragas que interagem com a erva-mate estão as lagartas desfolhadoras, que causam prejuízos significativos por reduzirem a capacidade fotossintética da planta. A herbivoria por esses insetos leva ao enfraquecimento dos ramos e compromete o desenvolvimento das folhas novas, interferindo diretamente na produção e na qualidade do produto final. Além disso, a infestação por pragas pode abrir portas para o ataque de patógenos oportunistas, agravando ainda mais os danos (SAENSE, 2021; EMBRAPA, 2021).

A suscetibilidade da erva-mate às pragas também pode estar relacionada a deficiências nutricionais, principalmente de micronutrientes no solo. Plantas que crescem em solos desequilibrados ou pobres em nutrientes tornam-se menos resistentes, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas. Esse fator demonstra a importância da integração entre práticas de fertilização e controle fitossanitário no manejo da cultura (MEIRA; LEITE; MOREIRA, 2021).

No contexto de sistemas agroflorestais, observam-se interações mais equilibradas entre pragas e hospedeiros. A diversidade de espécies vegetais promove maior estabilidade ecológica, dificultando a proliferação de pragas específicas e favorecendo a presença de inimigos naturais. Assim, esses sistemas tornam-se uma alternativa viável para reduzir o uso de defensivos químicos e promover práticas agrícolas mais sustentáveis (MOREIRA, 2022).

A aplicação de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* tem se mostrado eficaz no controle de lagartas que atacam a erva-mate. Este método representa uma interação ecológica positiva, pois atua especificamente nas pragas-alvo sem prejudicar a fauna benéfica associada ao ecossistema agrícola. A adoção dessa tecnologia reflete um avanço importante na busca por alternativas sustentáveis ao controle químico tradicional (EMBRAPA, 2021; SAENSE, 2021).

A escolha correta de mudas e o manejo adequado desde o viveiro também exercem forte influência sobre a interação planta-praga. Plantas vigorosas, provenientes de mudas sadias e bem adaptadas ao ambiente de cultivo, apresentam

maior resiliência frente aos ataques de insetos. O diagnóstico da produção de mudas em regiões produtoras como Machadinho (RS) revelou a importância de se investir em qualidade genética e sanitária desde os primeiros estágios de desenvolvimento da planta (MELO et al., 2020).

Do ponto de vista econômico, essas interações ecológicas impactam diretamente na lucratividade da cultura. Estima-se que o lucro com a produção de erva-mate possa chegar a 190%, desde que sejam adotadas boas práticas de manejo, controle fitossanitário eficaz e comercialização eficiente. No entanto, a presença de pragas descontroladas pode comprometer esse potencial, demonstrando a importância de compreender e intervir de forma estratégica nessas relações ecológicas (EXATA FLORESTAL, 2023).

Portanto, o estudo das interações entre pragas e a planta hospedeira no cultivo da erva-mate é essencial para o desenvolvimento de tecnologias e estratégias que equilibrem produtividade, sustentabilidade e rentabilidade. O conhecimento aprofundado dessas relações permite não apenas mitigar prejuízos, mas também potencializar o uso de práticas agroecológicas que respeitem os princípios ecológicos e promovam a saúde do agroecossistema como um todo (ROTTA; OLIVEIRA, 2023; PENTEADO; PICHELLI; SOARES, 2019).

2.4 IMPACTOS NA PRODUTIVIDADE DA ERVA-MATE

A presença da lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) representa um dos principais desafios para a produtividade da *Ilex paraguariensis*, impactando negativamente tanto a quantidade quanto a qualidade das folhas colhidas. A desfolhação causada por essa praga compromete o crescimento da planta, reduzindo sua capacidade fotossintética e, consequentemente, a produção de biomassa. Segundo Ferla, Silva e Johann (2018), infestações severas podem levar à perda significativa de folhas, afetando diretamente o rendimento econômico dos produtores.

Os impactos na produtividade variam de acordo com o nível de infestação, as condições climáticas e as práticas de manejo adotadas. Em cultivos onde o controle da *Thelosia camina* não é eficiente, os danos podem ser acumulativos, resultando em ciclos de recuperação mais longos para as plantas. Moreira (2022) aponta que a redução da área foliar devido à herbivoria pode atrasar as colheitas e diminuir a

frequência de extração de folhas, comprometendo o fornecimento do produto para o mercado.

Além da redução quantitativa, a qualidade da erva-mate também é prejudicada. A alimentação das lagartas provoca alterações químicas nas folhas, podendo interferir nas propriedades organolépticas do produto final. Martins et al. (2017) destacam que a presença de *Thelosia camina* induz a emissão de compostos voláteis na planta, o que pode modificar o aroma e o sabor da erva-mate, impactando sua aceitação pelos consumidores e a valorização comercial do produto.

Outro aspecto relevante é o impacto econômico da infestação. Castro et al. (2016) enfatizam que os custos com medidas de controle, seja por meio do uso de inseticidas ou de práticas alternativas, representam um fator adicional de preocupação para os produtores. O manejo inadequado pode resultar em aumento da resistência da praga, exigindo intervenções mais frequentes e elevando os gastos com defensivos agrícolas.

Diante desse cenário, estratégias de manejo integrado são fundamentais para minimizar os prejuízos na produtividade. O uso de biorreguladores, controle biológico e práticas culturais, como a diversificação do plantio e a poda seletiva, tem sido estudado como formas de reduzir os impactos da lagarta da erva-mate (SILVA et al., 2020). A adoção de técnicas sustentáveis pode não apenas mitigar as perdas, mas também contribuir para a conservação ambiental e a longevidade dos ervais produtivos.

2.5 MÉTODOS DE CONTROLE DA THELOSIA CAMINA

O controle da lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) é um desafio constante para os produtores, pois a infestação dessa praga pode comprometer significativamente a produtividade e a qualidade da *Ilex paraguariensis*. Diversas estratégias têm sido estudadas e aplicadas para minimizar os impactos dessa praga, incluindo métodos químicos, biológicos e culturais. A escolha da abordagem mais adequada depende de fatores como o nível de infestação, a viabilidade econômica e os impactos ambientais das práticas adotadas.

O uso de inseticidas sintéticos é uma das formas mais comuns de controle da *Thelosia camina*, sendo aplicado principalmente em áreas de cultivo comercial. Segundo Castro et al. (2016), os defensivos agrícolas atuam diretamente na redução

da população da praga, proporcionando um efeito imediato na proteção das folhas da erva-mate. No entanto, o uso indiscriminado desses produtos pode resultar no desenvolvimento de resistência por parte dos insetos, além de causar impactos ambientais, como a contaminação do solo e a eliminação de inimigos naturais da lagarta.

Além disso, o controle químico deve obedecer às regulamentações ambientais e de segurança alimentar vigentes, assegurando que os resíduos de agrotóxicos não comprometam a qualidade da erva-mate consumida. No Brasil, a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, conhecida como Lei dos Agrotóxicos, estabelece critérios para a pesquisa, produção, comercialização, utilização e fiscalização de agrotóxicos, visando proteger a saúde humana e o meio ambiente. Essa legislação foi atualizada pela Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, que introduziu novas diretrizes para o registro e controle desses produtos.

Adicionalmente, o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, regulamenta a Lei nº 7.802/1989, detalhando procedimentos para avaliação, registro e fiscalização dos agrotóxicos no país. Ferla, Silva e Johann (2018) destacam que, devido às exigências dos mercados consumidores, há uma crescente demanda por produtos com menor impacto ambiental, impulsionando pesquisas em busca de alternativas ao uso intensivo de agroquímicos. Portanto, é fundamental que os produtores de erva-mate adotem práticas que atendam às legislações vigentes e às expectativas do mercado, garantindo a sustentabilidade e a competitividade do produto no setor agroindustrial

O controle biológico tem se mostrado uma alternativa viável e sustentável no manejo de *Thelosia camina*, utilizando organismos naturais para reduzir a população da praga. Entre os agentes biológicos estudados, destacam-se os fungos entomopatogênicos, como *Beauveria bassiana*, que têm demonstrado eficácia no controle de pragas associadas à erva-mate (Melo et al., 2020). Além disso, predadores naturais, como o percevejo predador *Podisus nigrispinus*, são conhecidos por atacar lagartas de lepidópteros e têm sido utilizados no controle de desfolhadores em culturas florestais (Vicente, 2014). No entanto, pesquisas específicas sobre a eficácia desses agentes no controle de *Thelosia camina* ainda são limitadas.

Martins et al. (2017) ressaltam que a introdução de parasitoides específicos pode auxiliar na regulação populacional de *Thelosia camina*, reduzindo sua incidência

nos ervais sem os impactos negativos dos inseticidas sintéticos. Contudo, o estudo não especifica quais parasitoides seriam eficazes nesse controle, indicando a necessidade de pesquisas adicionais para identificar e avaliar potenciais agentes de controle biológico para essa praga específica.

Além dos parasitoides, o uso de bactérias como *Bacillus thuringiensis* tem sido avaliado como uma alternativa promissora no combate à lagarta da erva-mate. Essa bactéria produz toxinas que afetam seletivamente insetos-alvo, minimizando os efeitos sobre outros organismos benéficos (SILVA et al., 2020). No entanto, a eficiência desse método depende de fatores como a dosagem correta e as condições ambientais no momento da aplicação.

Estudos mais recentes têm explorado novas formulações e combinações de cepas de *Bt* para aumentar a eficácia no controle de diversas lagartas. Por exemplo, a Embrapa, em parceria com a Ballagro Agro Tecnologia, desenvolveu o bioinseticida Acera, composto por uma mistura inédita de dois isolados de *Bacillus thuringiensis*, indicado para controlar a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*). Esse produto tem demonstrado alta eficiência e contribui para a sustentabilidade dos cultivos, pois não afeta o meio ambiente, não intoxica aplicadores e preserva os inimigos naturais das pragas (SAENSE, 2021).

Embora esses avanços sejam promissores, é importante destacar que a eficácia de *Bacillus thuringiensis* pode variar conforme a espécie-alvo e as condições específicas de cada cultura. Portanto, são necessárias pesquisas adicionais para avaliar a aplicabilidade e a eficiência dessas novas formulações no controle de *Thelosia camina* em cultivos de erva-mate (EMBRAPA, 2021).

Práticas culturais também desempenham um papel fundamental na redução das infestações de *Thelosia camina*. Estratégias como rotação de culturas, podas seletivas e diversificação do plantio com espécies como milho, feijão e leguminosas ajudam a dificultar a proliferação da praga, promovendo a biodiversidade e dificultando a continuidade do ciclo biológico do inseto. De acordo com Moreira (2022), o manejo adequado da vegetação ao redor das plantações — realizado por meio da limpeza periódica das áreas marginais, controle de plantas daninhas, manutenção de cobertura vegetal controlada e eliminação de possíveis hospedeiros alternativos — pode reduzir significativamente a disponibilidade de abrigo e alimento para a lagarta, contribuindo para a quebra de seu ciclo reprodutivo.

Outra abordagem cultural envolve o monitoramento constante das lavouras para identificação precoce da infestação. Ferla, Silva e Johann (2018) ressaltam que inspeções regulares e armadilhas luminosas podem auxiliar no acompanhamento da presença da praga, permitindo a adoção de medidas preventivas antes que a infestação alcance níveis críticos. O nível crítico de infestação é determinado com base em parâmetros como a densidade populacional da praga, o número de folhas desfolhadas por planta e os danos visíveis ao crescimento das plantas. Esses critérios podem variar conforme as condições específicas de cada plantação e os resultados de estudos de acompanhamento realizados pelos agricultores ou pesquisadores. Em muitos casos, o uso de índices de danos ou *thresholds* (limiares) previamente definidos pode guiar a decisão sobre quando aplicar medidas de controle (por exemplo, aplicação de inseticidas ou lançamento de inimigos naturais) para evitar prejuízos econômicos significativos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido por meio de uma revisão da literatura, com o objetivo de reunir e analisar publicações científicas, dissertações, artigos e livros que abordaram a lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*), seus impactos na produtividade e os métodos de controle aplicados ao longo dos anos. A revisão contemplou materiais indexados em bases de dados acadêmicas reconhecidas, bem como documentos oriundos de instituições de pesquisa especializadas no estudo da *Ilex paraguariensis* e do manejo de pragas agrícolas. A seleção das referências considerou critérios como a relevância dos estudos para o tema em questão, a atualização das informações disponíveis e a qualidade metodológica das pesquisas consultadas.

Inicialmente, foram identificadas as palavras-chave mais apropriadas para a busca bibliográfica, abrangendo termos como “lagarta da erva-mate”, “*Thelosia camina*”, “pragas agrícolas em *Ilex paraguariensis*”, “métodos de controle de lepidópteros” e “impactos econômicos da herbivoria”. A pesquisa foi realizada em bases científicas de ampla aceitação, como Scielo, Google Scholar, Web of Science e periódicos indexados no CAPES Periódicos. Além disso, foram consultados anais de congressos e dissertações disponíveis em repositórios institucionais para garantir a inclusão de trabalhos relevantes que não necessariamente estavam publicados em periódicos de alto impacto.

A análise do material selecionado foi realizada de forma crítica, buscando-se compreender a evolução das pesquisas sobre a *Thelosia camina*, suas interações com a erva-mate e os diferentes enfoques adotados no manejo dessa praga ao longo do tempo. As publicações foram categorizadas de acordo com seu escopo, agrupando-as em três grandes eixos temáticos: (i) estudos sobre a biologia e o ciclo de vida da *Thelosia camina*; (ii) pesquisas relacionadas aos impactos da praga na produtividade e qualidade da erva-mate; e (iii) investigações sobre estratégias de controle químico, biológico e cultural para mitigar os danos causados pela lagarta.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção das referências abrangeram estudos publicados nos últimos 20 anos, a fim de garantir uma abordagem atualizada sobre o tema, embora publicações clássicas que contribuíram significativamente para o conhecimento da praga também tenham sido consideradas. Os critérios de exclusão foram aplicados a estudos com metodologia pouco detalhada, pesquisas sem

fundamentação empírica e materiais que não apresentavam relevância direta para o escopo do trabalho.

A abordagem metodológica adotada nesta revisão priorizou a análise qualitativa das informações obtidas, considerando não apenas os dados empíricos apresentados nas pesquisas, mas também as discussões teóricas que subsidiaram a compreensão da relação entre a *Thelosia camina* e a cultura da erva-mate. As diferentes abordagens metodológicas utilizadas nos estudos revisados também foram comparadas, permitindo identificar tendências nas estratégias de manejo da praga e os desafios enfrentados pelos produtores na implementação de práticas eficazes e sustentáveis.

Adicionalmente, os dados extraídos das referências foram organizados em quadros e tabelas comparativas, possibilitando a síntese das principais informações sobre o impacto da *Thelosia camina* na produção de erva-mate e as alternativas disponíveis para seu controle. Essa sistematização facilitou a identificação de lacunas no conhecimento existente, apontando áreas que demandam novas investigações científicas para aprimorar o manejo integrado dessa praga.

Dessa forma, a revisão da literatura permitiu reunir um conjunto de informações relevantes sobre a *Thelosia camina*, seus impactos na produtividade da erva-mate e as estratégias de controle utilizadas ao longo dos anos. Os resultados obtidos a partir dessa análise forneceram subsídios para a discussão sobre a eficácia dos métodos empregados e para a proposição de abordagens mais sustentáveis na proteção da cultura da *Ilex paraguariensis*, considerando tanto os aspectos econômicos quanto os ambientais envolvidos na produção da erva-mate.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise das fontes selecionadas permitiu identificar os principais impactos causados pela lagarta *Thelosia camina* na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), especialmente em regiões produtoras do sul do Brasil. Os danos provocados por essa praga afetam diretamente a produção e a qualidade da planta, exigindo medidas de controle cada vez mais eficazes.

A sistematização dos dados obtidos revelou que os prejuízos econômicos e agronômicos mais significativos estão relacionados à desfolha das plantas, à redução da taxa fotossintética e ao aumento dos custos operacionais dos produtores. Tais impactos estão resumidos no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Principais impactos da *Thelosia camina* na cultura da erva-mate

Tipo de Impacto	**Descrição**
Redução da produtividade	Danos diretos às folhas, comprometendo a fotossíntese e o crescimento.
Perda de qualidade	Desfolha prejudica o padrão comercial da planta.
Aumento de custos	Maior necessidade de intervenções para controle de pragas.

Fonte: Do autor (2025)

Diante da crescente ocorrência dessa praga, a literatura técnica e científica também aponta diversas alternativas para seu controle, as quais podem ser agrupadas em métodos biológicos, culturais e de monitoramento. O uso de bioinseticidas, como o *Bacillus thuringiensis*, aparece como uma alternativa promissora no controle biológico, ao passo que práticas culturais, como a rotação de culturas e o manejo da vegetação, demonstram eficácia no longo prazo. O monitoramento contínuo da lavoura é uma ação complementar fundamental para a tomada de decisões estratégicas. Essas abordagens estão sistematizadas no Quadro 2:

Quadro 2 – Alternativas de controle da *Thelosia camina*

Tipo de Controle	**Estratégia**	**Referência**
Biológico	Uso de parasitoides e bioinseticidas (ex.: *Bacillus thuringiensis*)	FERLA et al., 2018; SILVA et al., 2020
Cultural	Rotação de culturas (milho, feijão), podas seletivas, manejo da vegetação	MARQUES et al., 2012
Monitoramento	Inspeções frequentes e uso de armadilhas luminosas	FERLA, SILVA e JOHANN, 2018

Fonte: Do autor (2025)

Adicionalmente, os dados extraídos das referências foram organizados em quadros e tabelas comparativas, possibilitando a síntese das principais informações sobre o impacto da *Thelosia camina* na produção de erva-mate e as alternativas disponíveis para seu controle. Essa sistematização facilitou a identificação de lacunas no conhecimento existente, apontando áreas que demandam novas investigações científicas para aprimorar o manejo integrado dessa praga.

Durante a revisão da literatura, foram consultadas diversas fontes confiáveis, incluindo instituições de pesquisa renomadas como a Embrapa e universidades brasileiras com tradição em estudos agroflorestais. A diversidade das fontes utilizadas contribuiu para a abrangência e profundidade da análise. As principais instituições e fontes consultadas estão sintetizadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Instituições e fontes consultadas na revisão da literatura

Instituição/Fonte	**Tipo de publicação**	**Ano**
EMBRAPA Florestas	Manual, relatórios técnicos	2019–2022
Universidade Federal do Paraná	Dissertações e artigos	2015–2021
Universidade Estadual de Maringá	Estudos sobre manejo e bioinseticidas	2020–2023

Google Scholar, Scopus, SciELO	Artigos científicos	2014–2025

Fonte: Do autor (2025)

A presença da lagarta *Thelosia camina* tem sido identificada como uma das principais ameaças à cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), especialmente devido ao seu potencial de desfolha intensa, que compromete diretamente a capacidade fotossintética das plantas. Essa redução interfere no desenvolvimento vegetativo, provocando queda na produtividade e aumento no ciclo de recuperação da planta, o que repercute negativamente sobre a rentabilidade dos sistemas de produção (FERLA, SILVA e JOHANN, 2018; MARTINS et al., 2017).

Além da perda quantitativa, a ação da praga afeta também a qualidade comercial da folha de erva-mate. A desfolha causada por *T. camina* reduz o padrão visual e físico das folhas, impactando diretamente seu valor no mercado, uma vez que o setor exige folhas inteiras, verdes e bem formadas para processamento e comercialização, especialmente em sistemas de exportação e produção de chás premium (EMBRAPA, 2019; EXATA FLORESTAL, 2023).

Os impactos da infestação não se restringem à planta em si, mas geram efeitos colaterais significativos na gestão da produção. Observou-se aumento de custos operacionais, com necessidade crescente de mão de obra para inspeção e aplicação de controle químico ou biológico. Essa intensificação do manejo, muitas vezes em caráter emergencial, eleva os custos de produção e pode comprometer a viabilidade econômica, principalmente em pequenos e médios empreendimentos (ONO, 2015; CASTRO et al., 2016).

Entre as alternativas de controle da *Thelosia camina*, destacam-se os métodos biológicos, com o uso de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), que se mostram eficientes no controle de larvas, sem causar impactos negativos ao ambiente ou à saúde humana. Estudos recentes reforçam a eficácia de formulações contendo diferentes cepas de Bt no controle de lagartas de diversas espécies, o que representa uma solução promissora e sustentável para o setor ervateiro (SAENSE, 2021; EMBRAPA, 2021).

As estratégias culturais, como a rotação de culturas (com milho, feijão) e a realização de podas seletivas, têm se mostrado importantes para diminuir a incidência

da praga, ao interferir no seu ciclo de vida e reduzir a presença de hospedeiros alternativos. Além disso, o manejo da vegetação espontânea ao redor dos ervais tem papel crucial na redução do refúgio e da disseminação da *T. camina*, favorecendo a manutenção do equilíbrio ecológico (MARQUES et al., 2012; MEIRA; LEITE; MOREIRA, 2021).

A adoção de práticas de monitoramento é outro ponto fundamental no controle integrado da praga. Inspeções frequentes, combinadas com o uso de armadilhas luminosas, têm permitido a detecção precoce de surtos e a tomada de decisão mais eficiente quanto às medidas de controle, reduzindo o uso indiscriminado de defensivos e os impactos ambientais associados (FERLA, SILVA e JOHANN, 2018; SILVA et al., 2020).

A literatura também indica que a interação inseto-planta em florestas com sistemas mais biodiversos, como os agroflorestais, pode contribuir para o controle natural de pragas como *T. camina*, ao promover maior presença de inimigos naturais e reduzir a vulnerabilidade das culturas. Essa abordagem é reforçada pelas tecnologias agroecológicas da EMBRAPA, que apontam os sistemas agroflorestais como uma alternativa viável para a produção sustentável da erva-mate (MOREIRA, 2022; POMPERMAIER et al., 2018).

Finalmente, considerando os aspectos econômicos, a erva-mate tem se mostrado uma cultura de alta rentabilidade, podendo alcançar até 190% de lucro em sistemas bem manejados. No entanto, a ocorrência de pragas como a *Thelosia camina* representa um fator limitante significativo. Assim, a adoção de estratégias integradas de controle, com base em conhecimento técnico e científico atualizado, torna-se essencial para garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva (EXATA FLORESTAL, 2023; NOGUEIRA, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) representa um dos principais desafios para a produção sustentável da *Ilex paraguariensis*, impactando diretamente a produtividade, a qualidade das folhas e a viabilidade econômica dos produtores. Seu ciclo biológico, aliado às condições climáticas favoráveis das regiões produtoras, favorece infestações recorrentes, exigindo monitoramento constante e estratégias eficazes de controle.

Os danos causados pela herbivoria dessa praga afetam não apenas o rendimento das colheitas, mas também a composição química da erva-mate, influenciando suas propriedades organolépticas e sua aceitação no mercado. Além disso, os impactos econômicos podem ser significativos, principalmente para pequenos e médios produtores, que enfrentam dificuldades para adotar medidas de controle sem comprometer a rentabilidade da produção.

Diante desse cenário, diferentes estratégias de manejo têm sido empregadas, variando entre métodos químicos, biológicos e culturais. O controle químico, apesar de ser amplamente utilizado, apresenta desafios relacionados à resistência da praga e aos impactos ambientais. Alternativas sustentáveis, como o controle biológico e o uso de extratos vegetais, vêm sendo estudadas como formas mais equilibradas e eficazes para reduzir as infestações sem comprometer a biodiversidade local.

A adoção do manejo integrado de pragas surge como a melhor abordagem para a mitigação dos danos causados pela *Thelosia camina*, combinando diferentes estratégias de controle para garantir maior eficiência no combate à praga e reduzir os impactos ambientais. Investimentos em pesquisa e inovação são essenciais para aprimorar essas técnicas e oferecer soluções viáveis para os produtores, assegurando a produtividade da erva-mate de forma sustentável e competitiva.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante dos desafios impostos pela lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*) à cultura da *Ilex paraguariensis*, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a investigação sobre métodos alternativos e sustentáveis de controle dessa praga. Estudos sobre o uso de bioinseticidas e extratos vegetais com propriedades

inseticidas podem contribuir significativamente para reduzir a dependência de defensivos químicos, minimizando impactos ambientais e riscos à saúde humana.

Além disso, é essencial a realização de pesquisas sobre o comportamento da *Thelosia camina* em diferentes condições climáticas e ecológicas, buscando compreender fatores que influenciam sua distribuição e os períodos de maior incidência. Isso permitiria a adoção de estratégias de manejo mais eficazes, ajustadas às variações ambientais das regiões produtoras.

Outra recomendação importante é a ampliação de estudos sobre o controle biológico da praga, identificando potenciais inimigos naturais, como parasitoides e predadores, que possam ser utilizados de maneira eficiente e economicamente viável. O desenvolvimento de técnicas para o manejo integrado de pragas (MIP), combinando métodos químicos, biológicos e culturais, também deve ser uma prioridade para assegurar a sustentabilidade da produção de erva-mate.

Por fim, pesquisas que avaliem os impactos da infestação da *Thelosia camina* sobre a qualidade química e sensorial da erva-mate podem fornecer informações valiosas para a cadeia produtiva, auxiliando no desenvolvimento de práticas que minimizem prejuízos na comercialização do produto. A integração entre ciência, inovação tecnológica e práticas agrícolas sustentáveis será fundamental para garantir o controle eficiente da praga sem comprometer a viabilidade econômica e ambiental da cultura.

REFERÊNCIAS

CASTRO, P. R. C. et al. *Biorreguladores na agricultura*. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2016. 154 p. (Série Produtor Rural, nº Especial). ISSN 1414-4530.

EMBRAPA. *Bioinseticida à base de Bacillus thuringiensis é alternativa sustentável no controle de pragas*. Embrapa Notícias, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62266294/bioinseticida-a-base-de-bacillus-thuringiensis-e-alternativa-sustentavel-no-controle-de-pragas. Acesso em: 7 abr. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Manual técnico da cultura da erva-mate*. Colombo: Embrapa Florestas, 2019. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1106677/1/2019ManualErva20web.pdf. Acesso em: 7 abr. 2025.

EXATA FLORESTAL. *Erva-mate: lucro pode chegar a 190%*. 2023. Disponível em: https://www.exataflorestal.com.br/post/erva-mate-lucro-pode-chegar-a-190. Acesso em: 7 abr. 2025.

FERLA, N. J.; SILVA, G. L. da; JOHANN, L. (Orgs.). *A cultura da erva-mate e os ácaros: situação atual e perspectivas*. Porto Alegre: Evangraf, 2018. 168 p.

MARQUES, J. R. et al. *Práticas sustentáveis de manejo agroecológico*. São Paulo: Editora Agroverde, 2012.

MARTINS, C. B. C. et al. Volatile organic compounds (VOCs) emitted by *Ilex paraguariensis* plants are affected by the herbivory of the lepidopteran *Thelosia camina* and the coleopteran *Hedypathes betulinus*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, São Paulo, v. 28, n. 10, p. 1854–1862, 2017.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. Fichas agroecológicas – Tecnologias para agricultura orgânica: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas - Pragas e doenças que indicam deficiências de minerais no solo e na planta. EMBRAPA, 2021.

MELO, I. B. et al. Diagnóstico da produção de mudas de erva-mate na região de Machadinho, RS. *EMBRAPA*, Erechim, v. 24, n. 88, p. 101-108, dez. 2020.

MOREIRA, V. R. R. Fichas agroecológicas – Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica: Produção vegetal – Sistemas agroflorestais. EMBRAPA, 2022.

NOGUEIRA, R. C. *Erva-mate – Análise de Conjuntura – Safra 2019/20*. Departamento de Economia Rural – DERAL; Prognóstico, 2019. 5 p.

NOGUEIRA, R. C. *Prognóstico Erva-mate – novembro de 2020*. Departamento de Economia Rural – DERAL; Divisão de Conjuntura Agropecuária, 2020. 5 p.

ONO, M. A. *Dinâmica de infestação em Acacia mearnsii e ecologia de Oncideres impluviata (Coleoptera: Cerambycidae)*. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

PENTEADO, J.; PICHELLI, K.; SOARES, S. *Erva-mate, perguntas e respostas*. EMBRAPA – Transferência de Tecnologia Florestal, 2019.

POMPERMAIER, A.; BASTIANI, A. de; LORINI, L. M. Interação inseto-planta em *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). In: SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA ARAUCÁRIA, 3., 2018. Anais [...]. p. 86-88.

ROTTA, E.; OLIVEIRA, Y. M. *Cultivo da erva-mate: distribuição geográfica*. Agricultura do Brasil, 2023.

SAENSE. *Novo bioinseticida usa duas cepas de bactéria para controlar lagartas*. Saense.com.br, 2021. Disponível em: https://saense.com.br/2021/02/novo-bioinseticida-usa-duas-cepas-de-bacteria-para-controlar-lagartas/. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVA, B. C. et al. Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos florestais. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48477-48496, jul. 2020.

VICENTE, R. R. *Avaliação da repelência de extratos vegetais sobre a barata Periplaneta americana (L.) visando controle alternativo de pragas e a redução de impactos ambientais*. 2014. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.