



INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO DE PARASITOIDES DE LAGARTAS
(LEPIDOPTERA) NA SOJA NO SUDOESTE GOIANO**

JAMILLY RANIELY BATISTA BARBOSA

Rio Verde, GO

2025

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CÂMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**LEVANTAMENTO DE PARASITOIDES DE LAGARTAS
(LEPIDOPTERA) DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO**

JAMILLY RANIELY BATISTA BARBOSA

Trabalho de Curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano - Campus Rio
Verde como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Dra. Flávia Fagundes de Paula.

Co-orientador: Prof. Dr. Pablo da Costa Gontijo.

Rio Verde, GO

Junho/2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

B2381 Barbosa, Jamilly Raniely Batista
Levantamento de parasitoides de lagartas (Lepidoptera) na soja no sudoeste goiano / Jamilly Raniely Batista Barbosa. Rio Verde 2025.

23f. il.

Orientadora: Prof^a. Dra. Flávia Fagundes de Paula.
Coorientador: Prof. Dr. Pablo da Costa Gontijo.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0220024 - Bacharelado em Agronomia - Integral - Rio Verde (Campus Rio Verde).

1. Soja. 2. Lagartas. 3. Parasitoides. 4. Sustentabilidade agrícola. 5. Goiás. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
 **JAMILLY RANIELY BATISTA BARBOSA**
Data: 29/07/2025 14:38:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local

/ /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente

 **FLAVIA FAGUNDES DE PAULA**
Data: 29/07/2025 14:55:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 27 dias do mês de junho de dois mil e vinte e cinco às 08 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Dra. Flávia Fagundes de Paula (orientadora), Prof. Pablo da Costa Gontijo (membro interno) e Prof. Fernando H. A. Farache (membro interno), para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “LEVANTAMENTO DE PARASITÓIDES DE LAGARTAS NA SOJA NO SUDOESTE GOIANO” de Jamilly Raniely Batista Barbosa, estudante do curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2021102200240032. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Rio Verde, 27 de junho de 2025.

(Assinado eletronicamente)

Flávia Fagundes de Paula

Orientador(a)

(Assinado eletronicamente)

Pablo da Costa Gontijo

Membro da Banca Examinadora

(Assinado eletronicamente)

Fernando H. A. Farache

Membro da Banca Examinadora

Observação:

Para o caso de REAPRESENTAÇÃO, tem-se no trecho final da Ata a seguinte redação:

“Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela **REAPRESENTAÇÃO** do TCC. Desta forma, o estudante deve realizar correções e adequações no trabalho e apresentá-lo novamente em até **XX** dias, contados a partir de hoje (**XX/XX/XXX**). Nesta nova oportunidade, após avaliação da banca examinadora, o estudante poderá ser APROVADO ou REPROVADO, não havendo possibilidade de outra reapresentação. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Responsável de TCC.”

Para o caso de REPROVAÇÃO, tem-se no trecho final da Ata a seguinte redação:

“Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela **REPROVAÇÃO** do(a) estudante. Desta forma, o estudante deverá realizar o desenvolvimento e defesa de novo TCC no próximo semestre. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Responsável de TCC.”

Documento assinado eletronicamente por:

- **Pablo da Costa Gontijo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 27/06/2025 11:18:26.
- **Flávia Fagundes de Paula, 2024202344060005 - Discente**, em 27/06/2025 11:43:28.
- **Fernando Henrique Antonioli Farache, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 27/06/2025 12:58:36.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 720784

Código de Autenticação: d2d463225f



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, que sempre esteve ao meu lado com amor, apoio e palavras de encorajamento. Sem vocês, nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela sabedoria e força, à minha família pelo carinho e apoio, especialmente minha mãe Josiane e meus avós Maria Domingas e Joel que apoiaram todos os meus sonhos e me criaram em um lar cheio de amor.

Às minhas amigas Camille, Ana Caroline e Kimberly pelo apoio e momentos de distração que foram essenciais neste período e aos colegas de turma pela parceria durante toda a minha jornada acadêmica. Às amigas que fiz neste período, Lília, Flávia e Ane, pela contribuição na minha formação como pessoa e profissional e pelos momentos alegres.

À Dra. Flávia Fagundes, pela orientação neste trabalho e durante todo estágio e, ao Prof. Dr. Pablo da Costa Gontijo, pela orientação e esclarecimentos.

Ao Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde e seus colaboradores, por oferecerem uma formação de qualidade e um ambiente enriquecedor.

Aos professores Dr. Fernando Farache (IF Goiano) e Dr. José Roberto Pujol (UnB), pelas identificações dos insetos parasitoides.

Ao Projeto Regenera Cerrado e à Dr. Eliana Fontes, pela oportunidade de desenvolvimento profissional e deste trabalho.

Agradeço aos meus colegas de trabalho Leonardo Sartori, Murilo Oliveira, William Lemes, Fabrício Santos, Gustavo Espanhol, João Medeiros e João Antônio; aos produtores Adriano Castro Cruvinel; Paulo Roberto Buffon; Claudio Augusto Alves Leão (Fazenda Rio Verdinho Monte Alegre); Erick Van Den Broeck (Fazenda Tropical); Fabiana Leão dos Santos (Fazenda Bom Jardim); Renato Hayashi (Fazenda Rio Verdinho); Rogério Vian (Fazenda Renascer); à Fazenda Brasilanda e à Fazenda Meia Meia e aos seus funcionários(as) pelo apoio logístico, informações e acesso às fazendas. À Cargill pelo financiamento e ao Instituto BioSistêmico pela gestão do Projeto multi institucional Regenera Cerrado conduzido por: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Grupo Associado de Agricultura Sustentável (GAAS), Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES), Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade de Brasília (UnB).

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas agrícolas mais importantes no mundo, mas enfrenta desafios significativos devido à ação de pragas. O controle biológico, que utiliza agentes naturais como parasitoides, é uma alternativa eficaz para reduzir populações de pragas e pode minimizar os custos de produção. Este trabalho apresenta um levantamento de parasitoides de lagartas da soja na região sudoeste de Goiás, com amostragens realizadas em 12 fazendas durante a safra 2023/24. Foram coletadas 3.126 lagartas, sendo as espécies *Spodoptera frugiperda* e o complexo falsa-medideira as mais predominantes. O parasitismo natural foi responsável por cerca de 19% da mortalidade, com destaque para as ordens Hymenoptera e Diptera. As famílias Braconidae (Hymenoptera) e Tachinidae (Diptera), especialmente o gênero *Lespesia*, destacaram-se entre os parasitoides emergidos. Os resultados evidenciam o potencial do controle biológico natural como ferramenta sustentável no manejo de pragas da soja e reforçam a importância da preservação dos inimigos naturais em sistemas agrícolas.

Palavras-chave: soja, lagartas, parasitoides, sustentabilidade agrícola, Goiás.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is one of the most important agricultural crops in the world but faces significant challenges due to pest infestations. Biological control, which uses natural agents such as parasitoids, is an effective alternative for reducing pest populations and can help minimize production costs. This study presents a survey of soybean caterpillar parasitoids in the southwestern region of Goiás, with samples collected on 12 farms during the 2023/24 growing season. A total of 3,126 caterpillars were collected, with *Spodoptera frugiperda* and the looper complex being the most predominant species. Natural parasitism accounted for approximately 19% of caterpillar mortality, with emphasis on the orders Hymenoptera and Diptera. The families Braconidae (Hymenoptera) and Tachinidae (Diptera), particularly the genus *Lespesia*, stood out among the emerged parasitoids. The results highlight the potential of natural biological control as a sustainable tool for managing soybean pests and reinforce the importance of preserving natural enemies in agricultural systems.

Keywords: soybean, caterpillars, parasitoids, agricultural sustainability, Goiás.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das leguminosas mais cultivadas no mundo, constituindo matéria-prima essencial para a indústria alimentícia, tanto humana quanto animal, além de apresentar importância crescente nos setores farmacêutico e cosmético. O Brasil ocupa a liderança na produção mundial de soja, respondendo por aproximadamente 40% da produção global. Para a safra 2024/2025, a estimativa de produção nacional é de 169 milhões de toneladas (USDA, 2025).

Desde a década de 1970, a região sudoeste de Goiás consolidou-se como um dos principais polos de expansão da sojicultura no Cerrado brasileiro, impulsionada por políticas públicas de incentivo, mecanização agrícola e desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas locais (Ferreira, 2008). Atualmente, a região se destaca pela elevada produtividade, com os municípios de Rio Verde e Jataí ocupando, respectivamente, a 1ª e a 2ª posições no ranking nacional de produtividade da cultura. Esse desempenho contribui para a posição de destaque do estado de Goiás, que figura como o terceiro maior produtor e exportador de soja do país, destinando a maior parte de sua produção ao mercado externo, principalmente na forma de grãos, farelo e óleo de soja (SEAPA, 2023).

Entretanto, a manutenção de altos níveis de produtividade enfrenta desafios expressivos relacionados ao manejo fitossanitário, característicos de sistemas intensivos e monoculturas em larga escala. Entre os principais entraves estão o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Na cultura da soja, as lagartas (Lepidoptera: Insecta) se destacam como pragas de grande relevância, dentre elas, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818), o complexo de falsas-medideiras (Plusiinae), a lagarta-das-maçãs (*Chloridea virescens* Fabricius, 1777), *Helicoverpa* spp. e o complexo *Spodoptera* spp., se alimentam de folhas, flores e, em alguns casos, de vagens e grãos, causando grandes prejuízos (ÁVILA e GRIGOLLI, 2014).

Diante desse cenário, é fundamental o desenvolvimento contínuo de estratégias de manejo de pragas que conciliam produtividade com a redução de custos, impactos ambientais e riscos à saúde humana. Nesse contexto, o controle biológico, um dos pilares do Manejo Integrado de Pragas (MIP), configura-se como uma ferramenta essencial por contribuir diretamente para a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (VAN LENTEREN, 2021).

O controle biológico foi definido por Parra (2002) como “um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, os quais se constituem nos agentes de mortalidade biótica. Assim, todas as espécies de plantas e animais têm inimigos naturais atacando seus vários estágios de vida”. Os inimigos naturais de pragas compreendem insetos parasitoides, predadores, patógenos (bactérias, vírus, fungos) e organismos parasitas, como os nematoides (FONTES e VALADARES-INGLIS, 2020).

Insetos parasitoides têm seu ciclo de vida intimamente relacionado à morte do hospedeiro, já que suas larvas se desenvolvem de forma parasitária, interna ou externamente, no corpo de outros insetos, dos quais extraem nutrientes e tecidos até atingirem a fase adulta, de vida livre. Esses organismos estão amplamente distribuídos nos ecossistemas agrícolas, desde que existam hospedeiros disponíveis e condições ambientais adequadas à sua sobrevivência (EGGLETON; GASTON, 1990; GODFRAY, 1994).

A utilização de parasitoides de ovos no controle biológico na soja tem se mostrado uma estratégia eficiente, sobretudo para o manejo de percevejos e lagartas. *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae) destaca-se no controle do percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) (RAMOS et al., 2024), enquanto *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) e *Telenomus remus* (Nixon, 1937) têm sido relatados como eficazes no controle de lagartas do gênero *Spodoptera* (BUENO et al., 2024).

Além do controle aplicado, o controle biológico natural de lagartas por parasitoides das ordens Diptera e Hymenoptera também tem se mostrado eficiente, podendo alcançar taxas de mortalidade superiores a 50% em condições ambientais favoráveis à ação desses inimigos naturais (LOPES et al., 2023). Apesar da importância dos parasitoides no controle biológico natural e aplicado, levantamentos sistematizados das espécies desses inimigos naturais associadas às lagartas da soja são deficientes (DAIGLE et al., 1990; AVALOS et al., 2016; 2020; MASSAROLLI et al., 2018).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo relatar as espécies de insetos parasitoides de lagartas presentes em áreas comerciais de cultivo de soja na região sudoeste do estado de Goiás, contribuindo para o conhecimento da diversidade desses inimigos naturais e seu potencial no controle biológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 11 fazendas produtoras de grãos da região sudoeste de Goiás, localizadas nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros. Ao todo, 16 talhões foram amostrados, abrangendo aproximadamente 1000 ha. As coletas de lagartas ocorreram semanalmente entre os meses de outubro de 2023 a janeiro de 2024, durante os estágios fenológicos V3 a R7 da cultura. Nos estágios vegetativos foram realizadas inspeções diretas das plantas de soja, seguidas de catação manual das lagartas quando presentes, nos estágios reprodutivos foram realizadas batidas de bandeja (PEREIRA, 2023).

Para a realização da amostragem, cada talhão foi subdividido em quatro transectos aleatórios a cada avaliação. Cada transecto foi constituído por cinco pontos de coleta, e em cada ponto foram amostradas dez plantas, totalizando 200 plantas avaliadas por talhão. O primeiro ponto de coleta foi estabelecido a 50 metros da bordadura da lavoura, enquanto os demais foram dispostos linearmente com espaçamento regular de 30 metros ao longo de cada transecto. Foi definido um limiar de coleta de 60 lagartas por talhão em cada amostragem, quando o número não era alcançado, lagartas foram coletadas aleatoriamente no talhão avaliado. As lagartas coletadas foram levadas para o Laboratório de Entomologia do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, onde foram identificadas e mantidas em sala de criação para monitoramento da emergência de inimigos naturais. A criação em laboratório foi realizada em bandejas plásticas com tampas de pressão, nas quais as lagartas foram acondicionadas individualmente em cada célula, e alimentadas com dieta artificial à base de feijão, adaptada de Giolo (2006). As lagartas foram mantidas sob temperatura controlada de 26 °C e fotofase de 12 horas, até a verificação do agente causal de mortalidade ou emergência de adultos.

Para a identificação dos fatores de mortalidade das lagartas, foram considerados os seguintes critérios: sintomas de virose, caracterizados por indivíduos mortos com o corpo escurecido, aspecto gelatinoso, tecidos facilmente rompíveis, exsudação de líquido escuro e odor; morte por fungos entomopatogênicos, evidenciada pela formação de micélio sobre o tegumento da lagarta; e morte por má formação, na qual os indivíduos cessam a alimentação e morrem em seguida, apresentando corpo escurecido e seco. Os demais agentes bióticos causadores de mortalidade foram expelidos das lagartas, permitindo sua identificação.

As lagartas mortas por fungos e vírus entomopatogênicos foram armazenadas em microtubos, em geladeira para posterior identificação. Os nematoides entomopatogênicos e parasitoides emergidos das lagartas foram armazenados em álcool 70%. As larvas e pupas de

parasitoides que não completaram o desenvolvimento até a fase adulta foram identificadas quanto à ordem taxonômica e, posteriormente, os restos biológicos foram descartados. Da mesma forma, lepidópteros adultos emergidos e lagartas com causa de mortalidade não identificada também foram descartados. Os parasitoides foram enviados aos especialistas, dípteros ao Prof. Dr. José Roberto Pujol da Universidade de Brasília (UnB) e himenópteros ao Prof. Dr. Fernando Farache do Instituto Federal Goiano. As espécimes foram depositadas nas coleções dos institutos aos quais os especialistas atuam.

Os dados obtidos neste trabalho foram condicionados à estatística descritiva.

Tabela 1. Coordenadas dos talhões avaliados em cada fazenda.

Fazenda	Município	Latitude	Longitude
Brasilanda	Montividiu	-17.4875751	-51.2897158
Rio Verdinho	Rio Verde	-17.6687756	-51.0801624
Rio Verdinho - Monte Alegre	Rio Verde	-17.659315	-51.0866233
Segredo	Montividiu	-17.4726717	-51.4634617
Tropical	Montividiu	-17.4009836	-51.4122749
Bom Jardim	Montividiu	-17.4195506	-51.3430329
Bom Jardim Lagoano	Montividiu	-17.3428987	-51.3843304
Meia Meia	Jataí	-17.832712	-52.0651845
Pai Manoel	Rio Verde	-17.7310677	-51.2838854
Renascer	Mineiros	-17.220165	-52.3241334
Bom Jardim - Grupo Secco	Montividiu	-17.3521517	-51.4648667



Figura 1. Sala de criação.



Figuras 2 e 3. (1) *S. cosmioides* na criação em laboratório com dieta artificial. (2) *S. frugiperda* coletada em campo com parasitoide.

RESULTADOS

Ao todo, 3126 lagartas foram coletadas, identificadas e mantidas em criação. As lagartas predominantes foram *Spodoptera frugiperda* (42,8%) e falsas-medideiras (33,8%) (Tabela 2), juntas somam aproximadamente 76% do total de lagartas coletadas. As falsas-medideiras não foram discriminadas na fase larval por apresentarem características morfológicas idênticas, mas dentre os adultos emergidos foram identificadas as espécies *Rachiplusia nu*, *Chrysodeixis includens* e *Ctenoplusia oxygramma*. A lagarta *Helicoverpa* spp. aparece entre as mais abundantes, embora em número bem inferior às anteriores.

Tabela 2. Espécies de lagartas coletadas na soja no sudeste goiano.

Identificação das espécies de lagartas coletadas e mantidas na criação em laboratório		
Espécies	Número de indivíduos	Porcentual
<i>Spodoptera frugiperda</i>	1339	42,8%
Falsa-medideira	1059	33,8%
<i>Rachiplusia nu</i>	382	12,2%
<i>Helicoverpa</i> spp.	111	3,5%
Lagartas de 1º instar	90	2,8%
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	50	1,6%
<i>Chrysodeixis includens</i>	37	1,1%
<i>Spodoptera albula</i>	17	0,5%
<i>Spodoptera cosmioides</i>	14	0,4%
<i>Spodoptera eridania</i>	14	0,4%
<i>Elaphria</i> sp.	6	0,1%
<i>Argyrotaenia sphaleropa</i>	2	0,06%
<i>Ctenoplusia oxygramma</i>	1	0,03%
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	1	0,03%
<i>Utetheisa</i> sp.	1	0,03%
<i>Chloridea virescens</i>	1	0,03%
<i>Mythimna</i> sp.	1	0,03%

Os inimigos naturais foram os principais agentes causadores de mortalidade das lagartas monitoradas em laboratório, com um total de 31,5% (Figura 4). Deste percentual, os parasitoides contribuíram de forma expressiva, com 14,6% de lagartas parasitadas por insetos da ordem Hymenoptera e 4,1% por moscas parasitoides Diptera. As lagartas mortas por doenças causadas por fungos e vírus corresponderam a 9,1% e 3,3%, respectivamente. Cerca de 30% das lagartas completaram seu desenvolvimento até a fase adulta.

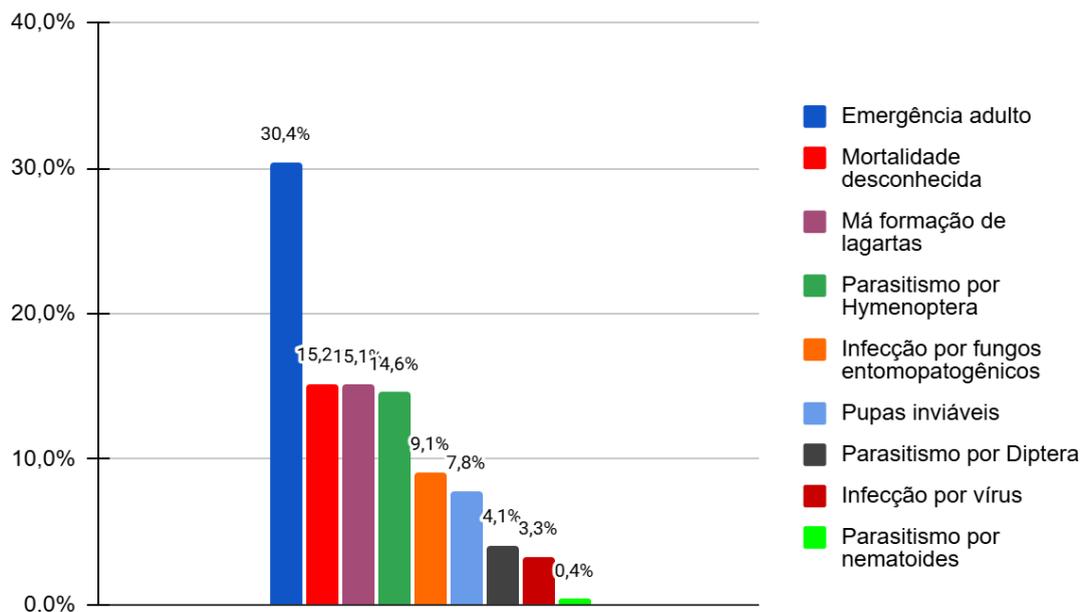


Figura 4. Percentual de mortalidade de lagartas por diferentes fatores e emergência de adultos.

As lagartas falsas-medideiras e *S. frugiperda* foram as mais parasitadas, cerca de 19% dos espécimes coletados de cada grupo atuaram como hospedeiros de parasitoides dípteros e himenópteros (Figura 5). Embora *Anticarsia gemmatalis* tenha apresentado abundância inferior à metade da registrada para *Helicoverpa* spp., o índice de parasitismo observado para essa espécie foi proporcionalmente superior.

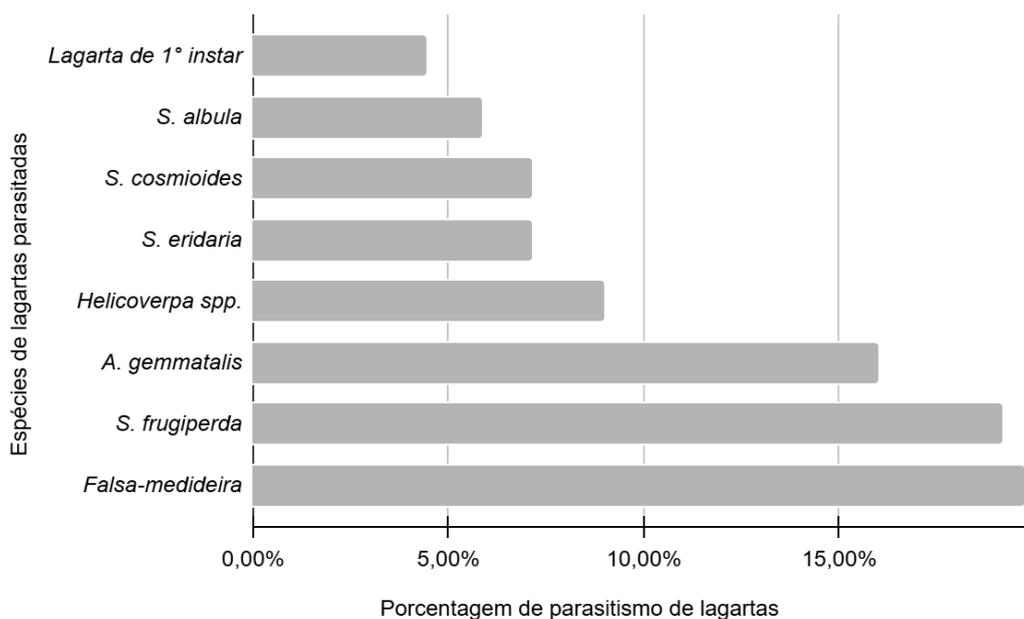


Figura 5. Porcentagem de parasitismo das lagartas por Diptera e Hymenoptera.

Dentre os 456 parasitoides himenópteros emergidos das lagartas, 219 não atingiram a fase adulta, os demais foram identificados até nível taxonômico de família (Tabela 3, Figuras 6 a 8). Os parasitoides da família Braconidae e os taquinídeos *Lespesia* sp. foram os mais abundantes, correspondendo a 59% e 25%, respectivamente, do total de indivíduos registrados.

Tabela 3. Parasitoides adultos associados a lagartas da soja

Ordem/ família	Família/ gênero/ tribo	N° de parasitoides
Hymenoptera	Braconidae	197
	Ichneumonidae	34
	Scelionidae	1
Diptera (Tachinidae)	<i>Archytas</i> sp.	4
	<i>Lespesia</i> sp.	85
	<i>Exoristinae</i> sp.	3
	<i>Winthemia</i> sp.	5
	<i>Winthemini</i> sp.	1
	<i>Voriini</i> sp.	1
	<i>Tachinini</i> sp.	4

Os parasitoides pertencentes à ordem Diptera foram identificados até o nível de gênero, sendo todos classificados na família Tachinidae (Tabela 3, Figura 9). Esses dípteros apresentaram maior taxa de emergência de adultos, dos 127 indivíduos registrados, apenas 11,8% apresentaram mortalidade na fase jovem. A espécie *Lespesia* sp. se destaca entre taquinídeos, correspondendo a 25% de todos os parasitoides adultos emergidos. Alguns indivíduos desse gênero e outros dos grupos *Tachinini*, *Voriini* e *Archytas*, totalizando dezessete parasitoides, emergiram das pupas das lagartas.

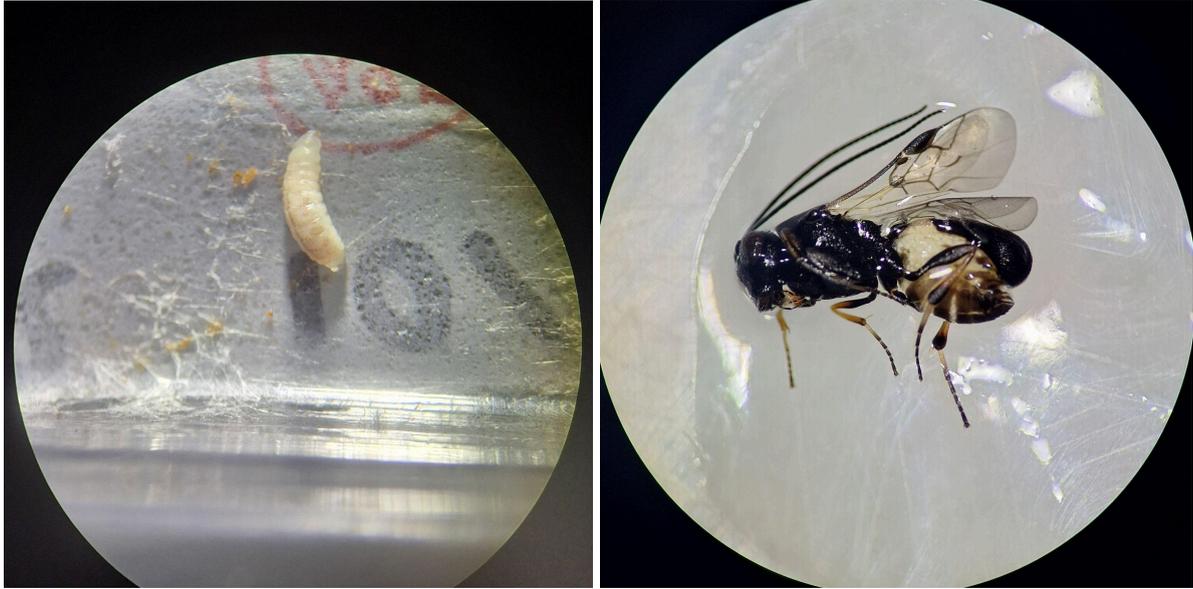


Figura 6. (a) Larva emergida de lagarta. (b) Parasitoide adulto Braconidae (Hymenoptera).



Figura 7. Parasitoides adultos que completaram o ciclo de desenvolvimento, ambos da família Ichneumonidae (Hymenoptera).



Figura 8. Larva Hymenoptera parasitando externamente lagarta (ectoparasitoide).



Figura 9. (a) Pupas de Diptera emergidas de lagarta. (b) Parasitoides adultos do gênero *Lespesia* sp. (Tachinidae).



Figura 10. Díptero adulto que completou o ciclo em lagarta. *Exoristinae* sp. (Tachinidae).

As lagartas identificadas como falsas-medideiras apresentaram elevada taxa de parasitismo por himenópteros, compreendendo 92,7% dos registros (Figura 11). Dentre esses, 50,5% corresponde a parasitoides da família Braconidae e 0,7% à Ichneumonidae. O parasitismo por taquinídeos representou 7,3%.

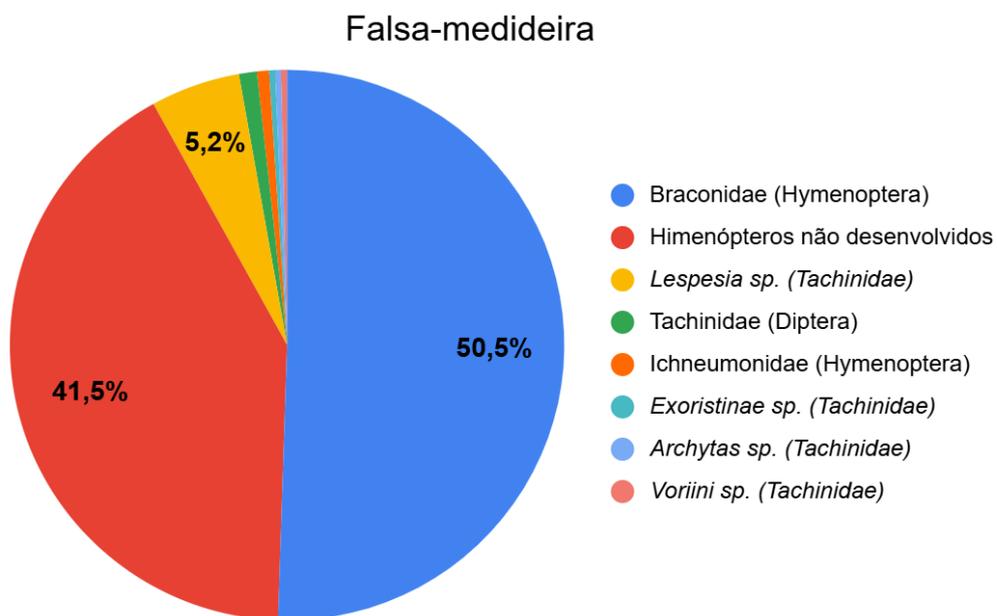


Figura 11. Parasitoides de lagartas falsas-medideiras.

Por outro lado, *Spodoptera frugiperda* apresentou maior número de taquinídeos associados ao seu parasitismo, com destaque para a espécie *Lespesia* sp., correspondendo a

aproximadamente 26% do total de parasitoides emergidos (Figura 12). Ainda assim, os himenópteros permaneceram como os principais agentes de parasitismo, representando cerca de 67% dos registros.

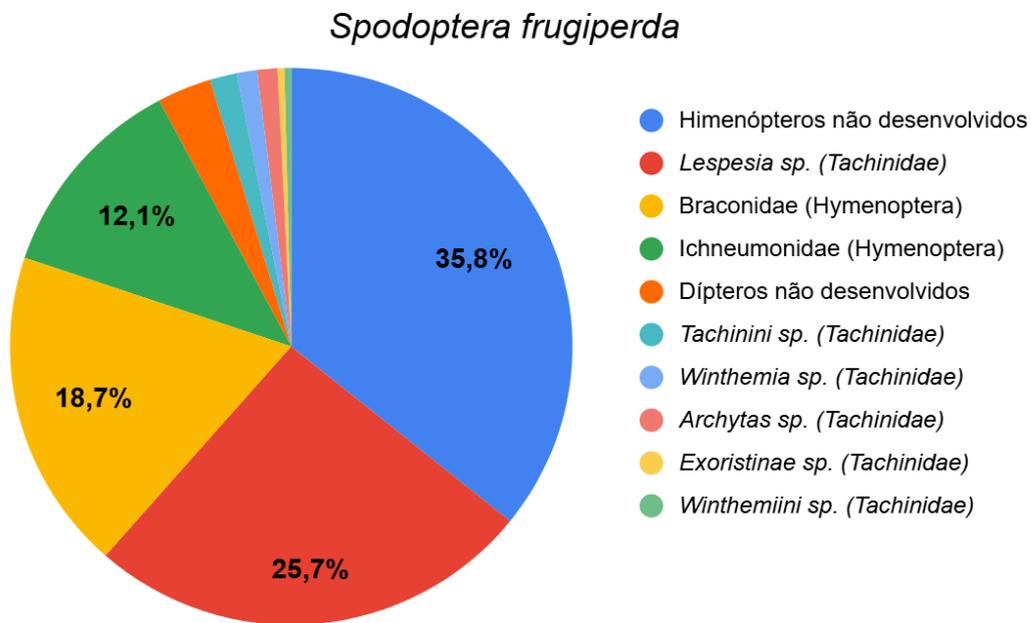


Figura 12. Parasitoides de lagartas *S. frugiperda*.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que as lagartas falsas-medideiras e *S. frugiperda* foram os principais lepidópteros-praga na safra soja 2023/24 na região sudoeste de Goiás. Esse resultado é consistente com estudos anteriores que apontam essas lagartas como recorrentes em sistemas produtivos de soja no Cerrado brasileiro, de forma que ao longo dos anos passaram a figurar entre as principais pragas da cultura da soja (ÁVILA & GRIGOLLI, 2014; BOREGAS, 2009).

A taxa de mais de 30% de mortalidade das lagartas por agentes de controle biológico é bastante expressiva, tendo em vista que as amostragens foram realizadas em áreas comerciais de produção de grãos. Em maiores proporções, um estudo de campo realizado em área experimental, ao longo de oito safras de soja, registrou mortalidade média de 56% de *A. gemmatalis* por inimigos naturais, incluindo fungos, parasitoides e vírus (Silva, 1993).

As elevadas taxas de mortalidade de lagartas atribuídas a causas desconhecidas e a má formação, bem como, a mortalidade de parasitoides imaturos, podem estar associadas às

limitações das condições laboratoriais, como estresse ambiental, composição inadequada da dieta artificial e manipulação excessiva (SOARES, 2024).

As lagartas falsas-medideiras e *S. frugiperda* foram as mais parasitadas, o que pode ser resultado da maior abundância desses hospedeiros no ambiente agrícola. A disponibilidade contínua e em grande número desses insetos-praga proporcionaram maiores oportunidades para os parasitoides completarem seus ciclos de vida.

A ação conjunta de parasitoides himenópteros e dípteros foi responsável por cerca de 19% da mortalidade registrada das lagartas. Esse percentual está bem abaixo ao encontrado por Lopes et al. (2023) que relatou taxas de mais de 50% de parasitismo por esses parasitoides, embora em área experimental e sem aplicação de inseticidas na soja. Esses autores destacam a importância do controle biológico conservativo na cultura da soja, por favorecer a atuação dos parasitoides e, conseqüentemente, reduzir a necessidade de intervenções químicas no manejo de lagartas.

Os parasitoides himenópteros da família Braconidae e taquinídeos *Lespesia* sp. foram os mais frequentes associados às lagartas da soja de diferentes espécies. Três espécies de taquinídeos são comercializadas, na Europa, América Latina e do Norte, para o controle biológico de lepidópteros-praga (VAN LENTEREN et al., 2018), o que reforça o potencial dos dípteros em programas de controle biológico.

Avalos et al. (2016) e Massarolli et al. (2018), relataram a dominância de tachinídeos como agentes naturais de controle de lepidópteros em soja. *Lespesia* é um gênero associado ao parasitismo de *S. frugiperda* e outras lagartas de importância agrícola, apresentando grande potencial de impacto populacional nas fases larvais das pragas. Também observaram parasitismo significativo de Braconidae e Ichneumonidae em seus trabalhos, principalmente em lagartas pertencentes a Noctuidae como *C. includens*, *R. nu*, *S. frugiperda* e *S. cosmioides*.

Os resultados aqui apresentados reforçam a importância da adoção de práticas agrícolas que favoreçam a preservação e a atuação dos inimigos naturais no manejo integrado de pragas. Podem ser citadas a preservação de áreas de refúgio, que proporciona abrigo e alimento aos parasitoides, utilização de inseticidas seletivos a organismos não-alvo, e o controle biológico aplicado com predadores, parasitoides e entomopatógenos.

CONCLUSÃO

O controle biológico natural contribuiu de forma relevante para a mortalidade de lagartas, com destaque para o parasitismo promovido por insetos das ordens Hymenoptera e

Diptera. Dentre os himenópteros destacam-se as famílias Braconidae e Ichneumonidae, e dentre os dípteros, a espécie *Lespesia* sp.

Este estudo contribui para o entendimento da dinâmica ecológica dos agroecossistemas no Cerrado. Recomenda-se pesquisas mais aprofundadas sobre esses parasitoides como agentes em programas de controle biológico, que possibilitem também a manutenção e entrada e adaptação desses indivíduos em lavouras de outras regiões.

REFERÊNCIAS

AVALOS D S; MANGEAUD A; VALLADARES G R. Parasitism and Food Web Structure in Defoliating Lepidoptera – Parasitoid Communities on Soybean. **Neotropical Entomology**. V. 45, p. 712-717, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-016-0416-8>.

AVALOS S; et al. Caterpillar-parasitoid food webs and biological control in two extensive crops. **Biological Control**. V. 143, 104184, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.104184>.

ÁVILA J C; GRIGOLLI J F J. Pragas da soja e seu controle. **Embrapa**. Cap. 6, p. 119, 2014.

BOREGAS K G B; et al. Adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros no campo. **Anais do IX. Congresso de Ecologia do Brasil**. 2009.

BUENO A F; et al. Using Egg Parasitoids to Manage Caterpillars in Soybean and Maize: Benefits, Challenges, and Major Recommendations. **Insects**. V. 15, e. 11, n. 869, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/insects15110869>.

BUENO V H P; et al. Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável. **Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras**. Vol. 20, p. 1-6, 2015. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/attachments/article/75/ApostilaCB>.

CINGOLANI M F; et al. Dipteran parasitoids as biocontrol agents. **BioControl**. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10526-025-10317-1>.

CORDEIRO E M G; et al. Hybridization and introgression between *Helicoverpa armigera* and *H. zea*: an adaptational bridge. **BMC Evolutionary Biology**. V. 20, e. 61, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12862-020-01621-8>.

DAIGLE C J; BOETHEL D J; FUXA J R. Parasitoids and Pathogens of Soybean Looper and Velvetbean Caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) in Soybeans in Louisiana. **Environmental Entomology**. V. 19, e. 3, p. 746–752, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ee/19.3.746>.

EGGLETON P; GASTON K J. **Parasitoid species and assemblages: convenient definitions or misleading compromises**. *Oikos*. V. 59, n. 3, p. 417-421, 1990.

FERREIRA C E G; et al. Estudo espaço-temporal do uso das terras no Sudoeste Goiano - Brasil. **Embrapa**. 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/334814/1/Estudo-espaco-temporal-d-o-uso-das-terras-no-sudoeste-goiano-2008.pdf>.

FONTES E M G; VALADARES-INGLIS M C. **Controle Biológico de Pragas na Agricultura**. Embrapa. Cap. 3-9, e. 1, p. 65-286, 2020.

GIOLO F P; et al. Biology of *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850)(Lepidoptera: Noctuidae) in two artificial diets. **Revista Brasileira de Agrociência**. V. 12, n. 2, p. 167-171, 2006.

GODFRAY H C J. **Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology**. Princeton University. P. 1-484, 1994.

LOPES R B; et al. Potential Impact of Chemical Fungicides on the Efficacy of *Metarhizium rileyi* and the Occurrence of *Pandora gammae* on Caterpillars in Soybean Crops. **Microbial Ecology**. V. 86, p. 647–657, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00248-022-02102-9>.

MASSAROLLI A; et al. Ichneumonids (Hymenoptera) and Tachinid Flies (Diptera) Associated to Leptidopterans in Soybean Crops. **Journal of Agricultural Science**. V. 10, n. 7, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/JAS.V10N7P167>.

MURUÁ M G; et al. Natural distribution of parasitoids of larvae of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Argentina. **Journal of Insect Science**. V. 9, e. 1, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1673/031.009.2001>.

PARRA J R P; et al. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Editora Manole Ltda, 2002.

PEREIRA P S; et al. New Decision-Making Control System for Caterpillars on Soybean Fields. **Agronomy**. V. 13, 2581, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy13102581>.

RAMOS G S; et al. Management of *Euschistus heros* with the release of *Telenomus podisi* in soybean in Brazil. **BioControl**. V. 69, p. 529–537, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10526-023-10235-0>.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (SEAPA). Radiografia do Agro. Governo de Goiás. E. 5, 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/wp-content/uploads/sites/50/2024/12/Radiografia-2024-5-edicao.pdf>.

SILVA M T B. Controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 - Lepidoptera: Noctuidae). IV. Controle Biológico Natural. **Ciência Rural**. V. 23, p. 127-132, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84781993000200001>.

SOARES A F; et al. **Colégio de Ciências da vida**. Cap. 5: Ciências de animais de laboratório no Brasil. P. 83-96, 2024. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/c-cv-1-q-2024/ciencias-de-animais>.

USDA - U. S. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Production Soybean**. 2025. Disponível em: https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/2222000?utm_source.

VAN LENTEREN; et al. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. **Bio Control**. V. 63, p. 39–59, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9801-4>.

VAN LENTEREN; et al. **Biological Control: Global Impacts, Challenges and Future Directions of Pest Management**: Augmentative biological control. Cap. 4. Csiro Publishing, 2021.