

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

TAMARA ALINE TAFAREL

***TENEBRIO MOLITOR* L. (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) E SUAS
APLICAÇÕES NO CONTROLE BIOLÓGICO E NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL:
UMA REVISÃO**

PATO BRANCO

2022

TAMARA ALINE TAFAREL

***TENEBRIO MOLITOR* L. (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) E SUAS
APLICAÇÕES NO CONTROLE BIOLÓGICO E NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL:
UMA REVISÃO**

***Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) and its applications in
biological control and animal feed: a review**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Gilberto Santos Andrade, Prof. Dr.

PATO BRANCO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TAMARA ALINE TAFAREL

***TENEBRIO MOLITOR* L. (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) E SUAS
APLICAÇÕES NO CONTROLE BIOLÓGICO E NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL:
UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 23/novembro/2022

Gilberto Santos Andrade
Doutorado em Entomologia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jorge Jamhour
Doutorado em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Zenilda de Fatima Carneiro
Mestrado em Agronomia
Profissional Liberal

PATO BRANCO
2022

Dedico este trabalho aos meus pais, Itamar e Solange, e ao meu irmão José Luiz, por todo apoio e incentivo dados durante minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Itamar Tafarel e Solange Tonieto Tafarel, e ao meu irmão José Luiz Tafarel, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando durante essa trajetória.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade, por ter aceitado ser meu orientador, pela paciência e pelos ensinamentos dados durante essa pesquisa.

Ao Laboratório de Entomologia, Zoologia e Apicultura pelo auxílio na construção do conhecimento e na disponibilidade de acesso para execução desse trabalho.

Aos amigos e colegas, que sempre estiveram ao meu lado durante esse curso, pela amizade, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

A todos aqueles que contribuíram, direto ou indiretamente, para a realização desse trabalho.

A primeira condição para modificar a realidade
consiste em conhecê-la (GALEANO, 1971).

RESUMO

O *Tenebrio molitor* é um inseto que possui várias aplicações dentro do setor agrícola e no alimentício, podendo ser utilizado como hospedeiro alternativo para parasitoides, como presa para predadores e como fonte de proteína e lipídios para animais e humanos. Diante disso, o trabalho tem como objetivo sistematizar informações que demonstram o aumento da importância do *T. molitor*, no uso no controle biológico, com parasitoides e predadores, e o uso na alimentação animal, utilizando a plataforma Web of Science no período de 1945 a 2022, onde foram obtidos resultados tanto nos títulos de artigos quanto nos tópicos da ferramenta. Os resultados mostram um total de 1612 publicações contendo a palavra-chave em seu título e 3441 publicações com a busca como tópico, bem como, verificou-se um aumento expressivo de publicações sobre o tema ao longo dos anos, assim como o grande interesse do Brasil na utilização desse inseto em programas de controle biológico e da Itália na aplicação do inseto em dietas animais.

Palavras-chave: tenébrio; sistemas de controle biológico; insetos predadores; insetos parasitoides; besouros.

ABSTRACT

Tenebrio molitor is an insect that has several applications within the agricultural and food sector, and can be used as an alternative host for parasitoids, as prey for predators and as a source of protein and lipids for animals and humans. Given this, the search has the purpose to systematize information that demonstrates the increased importance of *T. molitor*, in the use in biological control, with parasitoids and predators, and the use in animal feed, using the Web of Science platform from 1945 to 2022, where results were obtained both in the titles of articles and in the topics of the tool. The results show a total of 1612 publications containing the keyword in their title and 3441 publications with the search as a topic, as well as a significant increase in publications on the subject over the years, as well as the great interest of Brazil in the use of this insect in biological control programs and Italy in the application of the insect in animal diets.

Keywords: tenebrio; biological control systems; predatory insects; parasitic insects; beetles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Tenebrio molitor</i> fêmea e macho	13
Figura 2 – Ciclo de vida do <i>Tenebrio molitor</i>	14
Figura 3 – Interface da base de dados Web of Science	19
Figura 4 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” durante os anos, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	20
Figura 5 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” por países, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	21
Figura 6 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” por área em porcentagem, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	22
Figura 7 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” por instituições financiadoras, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	22
Figura 8 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais controle biológico por ano, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	23
Figura 9 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais controle biológico por países, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	24
Figura 10 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais controle biológico por instituições financiadoras, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	24
Figura 11 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais parasitoides por países, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	25
Figura 12 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais predadores por países, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	25

Figura 13 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais predadores por ano, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	26
Figura 14 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais alimentação animal por ano, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	27
Figura 15 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “ <i>Tenebrio molitor</i> ” mais alimentação animal por país, indexados na base de dados <i>Web of Science</i> entre os anos 1945 a 2022	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EUA	Estados Unidos da América
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MIP	Manejo Integrado de Pragas
NSFC	Fundação Nacional de Ciências Naturais da China

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Considerações iniciais	11
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Justificativa	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Aspectos biológicos do <i>Tenebrio molitor</i>	13
2.2	Controle biológico	14
2.3	Uso do controle biológico no Manejo Integrado de Pragas	15
2.4	Potencial de insetos como fonte nutricional para animais	16
2.4.1	<i>Tenebrio molitor</i> na alimentação animal	17
3	MATERIAIS E MÉTODOS	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5	CONCLUSÕES	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O interesse por insetos e suas diferentes aplicações têm sido amplamente estudados. Embora não seja nova a possibilidade de exploração destes organismos, a exemplo a exploração de abelhas e bicho-da-seda, novas espécies e possibilidades tem sido avaliadas e aplicadas como a exploração de insetos como inimigos naturais, hospedeiros alternativos, presas e até mesmo utilizados como alimento para outros animais e o próprio homem (VAN HUIS, 2020).

Tenebrio molitor (Coleoptera: Tenebrionidae) destaca-se como um inseto com ampla gama de aplicação na agricultura e no setor alimentício, como importante fonte de nutrientes, principalmente com o aumento dos custos de produção de fontes de proteína em todo mundo (FINKE, 2002).

Com o aumento da agricultura convencional, o uso de produtos químicos foi adotado como o principal método de controle de pragas e doenças, apesar de eficientes eles apresentam vários riscos ao ambiente e à saúde humana. O uso irracional dos inseticidas ocasiona o surgimento de pragas resistentes e secundárias e reduzem a atividade dos insetos benéficos (BUENO *et al.*, 2017). Desta forma, é debatido cada vez mais a importância de desenvolver práticas agrícolas produtivas, mas de forma sustentável. Nesse contexto, o *T. molitor* tem revelado apresentar qualidade para ser utilizado como hospedeiro alternativo para parasitoides e como presas para insetos predadores em todo mundo. Isso está relacionado ao domínio das técnicas de criação deste inseto, a fácil adaptação de alimentos utilizados para a produção do inseto, baixo custo de produção e fácil manejo em biofábricas.

Na alimentação animal o *T. molitor* tem sido utilizado como fonte alternativa de proteína para formulação de rações, devido ao preço das fontes proteicas utilizadas atualmente. O inseto possui altas quantidades de proteína bruta (47-60%), além da alta capacidade de conversão de resíduos de baixa qualidade em um alimento de grande valor nutricional em termos de energia e proteína (RAMOS-ELORDUY *et al.*, 1997; MAKKAR *et al.*, 2014).

1.1 Considerações iniciais

Em um estudo realizado por Favero (2009), demonstrou a capacidade de utilização do *Tenebrio molitor* como hospedeiro alternativo na criação massal do parasitoide *Trichospilus diatraeae*. Onde esse parasitoide apresenta um elevado desempenho reprodutivo, indicando uma ótima adequabilidade a esse hospedeiro.

Estudos mostram também a capacidade de criação de predadores do gênero *Podisus* alimentados com pupas de *T. molitor*, principalmente pelo valor nutritivo desse inseto e pelo baixo custo de produção comparado a outros hospedeiros (ZANUNCIO *et al.*, 2001; MORALES-RAMOS *et al.*, 2016).

Biasato *et al.* (2018) testou os efeitos da adição da farinha de larvas de *T. molitor* em rações para frangos de corte (50, 100, e 150 g/kg) e conclui que a inclusão da farinha de *T. molitor* pode melhorar o peso corporal e o consumo de ração dos frangos.

Nesse contexto, estudos relacionados a biologia, fisiologia, nutrição e ao comportamento desse hospedeiro, contribuem para o aperfeiçoamento das suas técnicas de criação. A análise bibliométrica se faz um método importante, pois identifica e analisa o crescimento das produções científicas, sendo útil para a realização de novos trabalhos sobre o tema e contribui também para uma melhor compreensão do assunto pela comunidade científica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Sistematizar informações que demonstram o aumento da importância de *T. molitor* por meio da crescente publicação de trabalhos científicos utilizando a *Web of Science* como base de informações no período de 1945 a 2022.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma análise descritiva sobre a produção científica utilizando o *Tenebrio molitor*;
- Identificar o aumento das publicações a partir dos anos;
- Identificar os países e idiomas que foram publicados os artigos;
- Detectar as principais instituições financiadoras das publicações.

1.3 Justificativa

Atualmente o debate sobre sustentabilidade está cada vez maior, empresas de produtos biológicos e de biotecnologia estão ganhando cada vez mais espaço no mercado agrícola. Os insetos possuem grande importância nesse mercado, e podem ser utilizados de inúmeras diferentes formas.

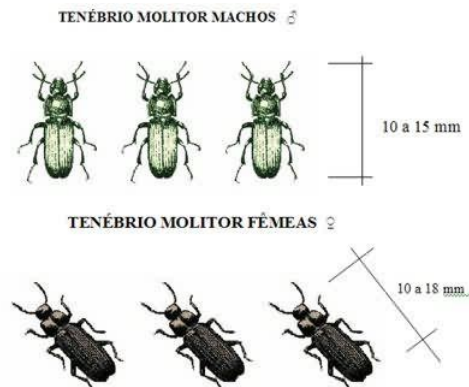
A pesquisa tem foco, portanto, em mostrar informações sobre o *Tenebrio molitor*, um inseto que tem sido amplamente utilizado ao redor do mundo de várias diferentes formas, e que possui como vantagem seu baixo custo de produção para a inserção em programas de controle biológico e alimentação animal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos biológicos do *Tenebrio molitor*

Tenebrio molitor, conhecido como larva da farinha, é um besouro da ordem Coleoptera e da família Tenebrionidae (GALLO *et al.*, 2002). Seu comprimento varia de 10 a 18 mm para fêmeas e de 10 a 15 mm para machos (Figura 1).

Figura 1 – *Tenebrio molitor* fêmea e macho

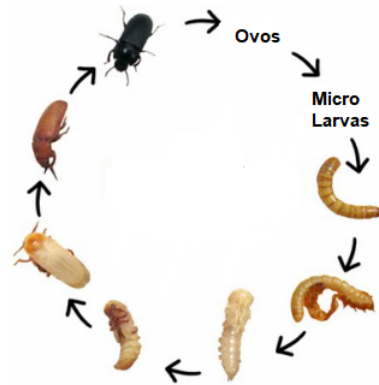


Fonte: Adaptado de Cook, Minas e Kwiatkowski (2021).

Seu ciclo de vida é completo e variável, entre 280 a 630 dias, sendo composto por quatro fases diferentes: ovo, larva, pupa e adulto (FINKE, 2002). Cada fêmea pode ovipositar aproximadamente 500 ovos. Esses possuem formato ovoides e alongados, cobertos por uma substância pegajosa que prende os ovos ao substrato. As larvas eclodem a partir de 10 a 12 dias com aproximadamente 3 mm de comprimento e são de coloração esbranquiçada, após alguns dias elas produzem um exoesqueleto quitinoso e tornam-se amareladas. A larva adulta possui de 2 cm a 3,5 cm de comprimento e peso de 130 a 160 mg, esse período larval pode durar de 3 a 4 meses. A fase pupal dura em média 7 a 9 dias, possuem coloração branca cremosa e 1,2 a 1,8 cm de comprimento (Figura 2). O adulto da larva da farinha vive cerca de 3 a 4 meses (SIEMIANOWSKA *et al.*, 2013; MAKKAR *et al.*, 2014).

As larvas de *T. molitor* são onívoras, podendo se alimentar de produtos animais e vegetais, sua dieta deve ser formulada para conter pelo menos 20% de proteína (MORALES-RAMOS *et al.*, 2012). Na produção para a comercialização das larvas, elas são comumente alimentadas com farelos e farinhas de cereais, como trigo, aveia e milho, e como fonte de proteína é utilizado farelo de soja, leite em pó e leveduras. Para complementar a dieta são adicionados alimentos úmidos como frutas e vegetais, com a finalidade de fornecer água e impedir o canibalismo (HONG; HAN; KIM, 2020).

Figura 2 – Ciclo de vida do *Tenebrio molitor*



Fonte: Adaptado de Google LLC (2022).

2.2 Controle biológico

O controle biológico é um fenômeno que ocorre naturalmente, através de inimigos naturais que atuam regulando a população de pragas, sendo elas plantas ou animais. Assim sendo, cada organismo possui inimigos naturais atacando alguma fase de sua vida (PARRA *et al.*, 2002). Eles são classificados como parasitoides, predadores e entomopatógenos.

Parasitoides são insetos de tamanho pequeno, menores ou do mesmo tamanho que seu hospedeiro, vivem como parasitas durante a fase de desenvolvimento larval matando seu hospedeiro, exige apenas um indivíduo para completar seu desenvolvimento e o adulto tem vida livre. Predadores são organismos de vida livre durante todo o ciclo de vida, matam e consomem sua presa, precisam consumir vários indivíduos durante seu ciclo de vida. Microrganismos entomopatogênicos, são fungos, bactérias e vírus, que provocam a morte de insetos praga (PARRA *et al.*, 2002; SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2014).

O controle biológico é fundamental para o equilíbrio da natureza e se baseia no mecanismo de densidade recíproca, de forma que o aumento da densidade populacional do inseto praga resulta em um aumento na quantidade de alimento para seus inimigos naturais, cujas populações também aumentam, resultando em uma diminuição na densidade de pragas e do fornecimento de alimento, levando a um declínio na população desses inimigos naturais, permitindo que a população de pragas se recupere e cresça novamente (BERTI FILHO; MACEDO, 2011). Em contrapartida, fatores ambientais, como temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade, chuvas e geadas afetam de forma direta as populações (SUJII *et al.*, 2020), sendo considerados agentes de mortalidade independentes da densidade populacional do inseto praga.

O controle biológico atende aos princípios básicos de introdução, conservação e multiplicação, onde cada um deles representa um tipo de controle biológico. No controle biológico clássico ocorre a importação e colonização de parasitoides ou predadores para controlar pragas exóticas, realizando liberações com um número pequeno de insetos nos locais, sendo visto como uma medida de controle a longo prazo. No controle biológico natural a população de

inimigos ocorre naturalmente, onde os parasitoides ou predadores devem ser preservados através do manejo de seu ambiente de forma favorável, utilizando inseticidas seletivos e reduzindo dosagens de produtos químicos. O controle biológico aplicado, refere-se à criação massal do inimigo natural em laboratório, realizando posteriormente liberações inundativas, visando reduzir rapidamente a população da praga para seu nível de equilíbrio (PARRA *et al.*, 2002).

No controle biológico o *T. molitor* é utilizado na criação dos inimigos naturais, sendo um ótimo hospedeiro alternativo para a criação de parasitoides, como *Trichospilus diatraeae* (FAVERO *et al.*, 2014), *Tetrastichus Howardi* (TIAGO *et al.*, 2019) e *Palmistichus elaeisis* (ZANUNCIO *et al.*, 2008); e na criação de insetos predadores servindo como presas, para *Podisus maculiventris* (CLERCQ; MERLEVEDE; TIRRY, 1998), *Podisus nigrispinus* (LEMOS *et al.*, 2003), *Pristhesancus plagipennis* (GRUNDY *et al.*, 2000) e *Supputius cincticeps* (ZANUNCIO *et al.*, 2005).

Nos últimos anos, no Brasil, é relatado um maior avanço dos estudos do controle biológicos de pragas frutíferas, principalmente do Psilídeo-asiático-dos-citros (*Diaphorina citri*) que é vetor da bactéria *Candidatus Liberobacter*, causadora de uma doença em citros. Os estudos testam a capacidade de utilização de ácaros predadores para o controle dessa praga (JORGE; RUEDA-RAMÍREZ; MORAES, 2021; KALILE *et al.*, 2021). Ainda sobre as pragas frutíferas são encontrados estudos de controle biológico de moscas-das-frutas, como a utilização de nematoides entomopatogênicos no controle de *Anastrepha fraterculus* (CHANEIKO *et al.*, 2021), o uso de parasitoides no controle de *Ceratitis capitata* (COELHO *et al.*, 2022) e criação dessa praga em massa para programas que utilizam a técnica do inseto estéril (MASET *et al.*, 2022).

Podemos citar também a descoberta de uma nova espécie de *Trichogramma*, encontrada em ovos de *Anticarsia gemmatalis*, em plantas de soja no município de São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Foi descrita como *Trichogramma foersteri* sp. nov. Takahashi e possui alta capacidade de parasitismo e grande potencial de controle de alguns lepidópteros-pragas (TAKAHASHI *et al.*, 2021).

2.3 Uso do controle biológico no Manejo Integrado de Pragas

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), é um conjunto de táticas e estratégias para o controle de pragas, utilizando vários métodos disponíveis, visando o uso racional e a diminuição de aplicações de produtos químicos. Em vista disso, o MIP permite uma produção eficiente e sustentável de alimentos para alimentar a crescente população mundial e a diminuição da proporção de pesticidas tóxicos utilizados atualmente (STENBERG, 2017).

No MIP existem diferentes métodos de controle sendo utilizados de forma integrada para o controle de pragas, como o controle químico, controle biológico, plantas resistentes a pragas, manejo cultural, feromônios, entre outros. Apesar disso, apenas o uso de vários métodos de controle não caracteriza um sistema de manejo integrado, mas sim a relação dos métodos dentro dos princípios ecológicos, econômicos e sociais (GALLO *et al.*, 2002).

O controle biológico possui cada vez mais importância em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente no momento atual, onde há uma grande busca pela produção sustentável. Em muitos casos apenas a integração do controle biológico com outras práticas conservacionistas já fornece resultados satisfatórios, contribuindo para a redução de custos de produção e sendo a principal forma de reduzir o uso de produtos químicos (PAULA JÚNIOR; MORANDI; VENZON, 2016).

Inseticidas podem ser utilizados no MIP, o desafio é utilizá-los de maneira eficiente com um impacto mínimo para organismos benéficos e para o ambiente. Decisões sobre quando e qual produto aplicar é uma das decisões mais importante dentro do MIP (FLINT, 2012). Quando a aplicação de produtos químicos for necessária, é muito importante o uso de produtos seletivos, bem como a rotação de princípios ativos, que devem ser empregados para evitar que as pragas desenvolvam resistência (PARRA, 2014).

No Brasil o caso de maior sucesso de controle biológico é caso da broca-da-cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), controlado pela criação massal e liberação em campo das vespinhas *Cotesia flavipes* (parasitóide larval) e *Trichogramma galloi* (parasitóide de ovo), que garante excelente controle, pois estas atuam em diferentes fases de desenvolvimento da praga (NAVA; PINTO; SILVA, 2009).

Outro marco na história do controle biológico no Brasil, foi a introdução da praga *Helicoverpa armigera* em 2013 (CZEPAK *et al.*, 2013), pois não havia nenhum produto químico registrado para seu controle. Em vista disso, os produtores começaram a utilizar o MIP para controlar essa praga, adotando períodos sem cultivo, estabelecendo refúgios de cultivo adequados para plantas transgênicas e usando tipos apropriados de produtos químicos seletivos, juntamente com o controle biológico, utilizando vírus e *Trichogramma pretiosum* (PARRA, 2014).

Na cultura da soja um importante agente de controle biológico é *Trichogramma pretiosum*, é capaz de parasitar ovos de diversas espécies de lepidópteros, como *Anticarsia gemmatalis*, *Heliothis virescens*, *Chrysodeixis includens* e *Helicoverpa armigera*. Para o controle de percevejos é utilizado os parasitoides de ovo *Trissolcus basalus* e *Telenomus podisi* (SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2014).

2.4 Potencial de insetos como fonte nutricional para animais

A inserção dos insetos na alimentação animal surgiu como uma forma alternativa as fontes já utilizadas, principalmente pelo fator do preço dos insumos para produção da ração, e também pelo valor nutritivo dos insetos, ricos em proteínas, lipídios, vitaminas e minerais (LUCAS *et al.*, 2020). Os insetos são um alimento rico em proteína, com cerca de 46 a 65% de proteína, sendo mais proteicos que feijões que possuem 23,5% de proteína, lentilhas (26,7%) ou soja (41,1%) (RAMOS-ELORDUY; VALDÉS; MORENO, 2012). Além disso, os insetos possuem uma grande eficiência de conversão alimentar, podendo transformar os nutrientes de baixa qua-

lidade ingeridos por eles, transformando em um substrato proteico de alta qualidade (RAMOS-ELORDUY *et al.*, 1997).

A inclusão dos insetos na alimentação animal, contribuiria para a diminuição do uso da principal fonte de proteína animal (farelo de soja), onde sua produção apresenta impactos sobre o ambiente, causando a deterioração do solo cultivado e do ambiente, através do uso de produtos químicos, alto consumo de água e fertilizantes (GARCIA; ALTIERI, 2005).

Além de serem uma fonte nutricional, os insetos também possuem a capacidade de sintetizar peptídeos antimicrobianos, elas são proteínas catiônicas que apresentam defesa contra bactérias, fungos, parasitas e vírus (JÓZEFIAK; ENGBERG, 2017). Islam e Yang (2017), observam que a suplementação de *T. molitor* e *Zophabas morio* aumentaram o ganho médio diário e consumo médio diário de ração, além do aumento dos níveis de imunoglobulina com a suplementação de 0,4% de probióticos de *T. molitor* e *Z. morio*, observaram também uma taxa de mortalidade reduzida em relação ao controle. Benzertihá *et al.* (2020) também testa a inclusão de farinha de *T. molitor* e *Z. morio* na dieta de frangos de corte e conclui que a baixa inclusão (0,2% ou 0,3%,) de farinha de larvas aumenta o desempenho dos frangos e melhora as características do sistema imunológico.

Segundo Stamer (2015), os insetos mais consumidos são das ordens Coleoptera (31%), Lepidoptera (18%), Hymenoptera (14%), Orthoptera (13%), Hemiptera (10%), Isoptera (3%), Odonata (3%), Diptera (2%) e outras ordens (5%). Sendo os principais insetos com uso potencial na alimentação animal, a Mosca soldado-negro (*Hermetia illucens*), grilos e gafanhotos, bicho-da-seda (*Bombyx mori*), mosca doméstica e suas larvas (*Musca domestica*) e a larva da farinha (*Tenebrio molitor*) (VAN HUIS, 2013).

Em seu estudo, Veldkamp *et al.* (2012), mostra que é viável e possível a criação massal de insetos para usá-los como fonte proteica de alimentação de aves e suínos, principalmente se forem criados em substratos de resíduos orgânicos da indústria e da agricultura.

2.4.1 *Tenebrio molitor* na alimentação animal

A larva da farinha é um inseto fácil de criar e considerada boas fontes de proteína e lipídios para a alimentação animal, com alta digestibilidade e sabor. Em razão disso, esse inseto tem sido produzido industrialmente para a formulação de rações para animais de estimação e para animais de produção, como peixes, aves e suínos (HONG; HAN; KIM, 2020).

As larvas de *T. molitor*, apresentam uma alta quantidade de proteína bruta, cerca de 47 a 60%, os teores de gordura variam de 31 a 43%, os teores de fibra bruta apresentam a média de 7,43%, possuem cerca de 60% de água, baixo em cinzas (<5% MS) e baixos teores de Ca, como outros insetos (HONG; HAN; KIM, 2020; MAKKAR *et al.*, 2014).

Em seu estudo, Jin *et al.* (2016) testa a farinha de *T. molitor* no desempenho de leitões desmamados, seus resultados mostram que a adição de 0 a 6% de farinha de larvas aumentou o peso corporal e ganho médio diário dos leitões. Além disso, à medida que a porcentagem de

farinha era aumentada, a digestibilidade da matéria seca e a retenção de nitrogênio aumentaram linearmente, provando ser benéfica na dieta e melhorando o desempenho.

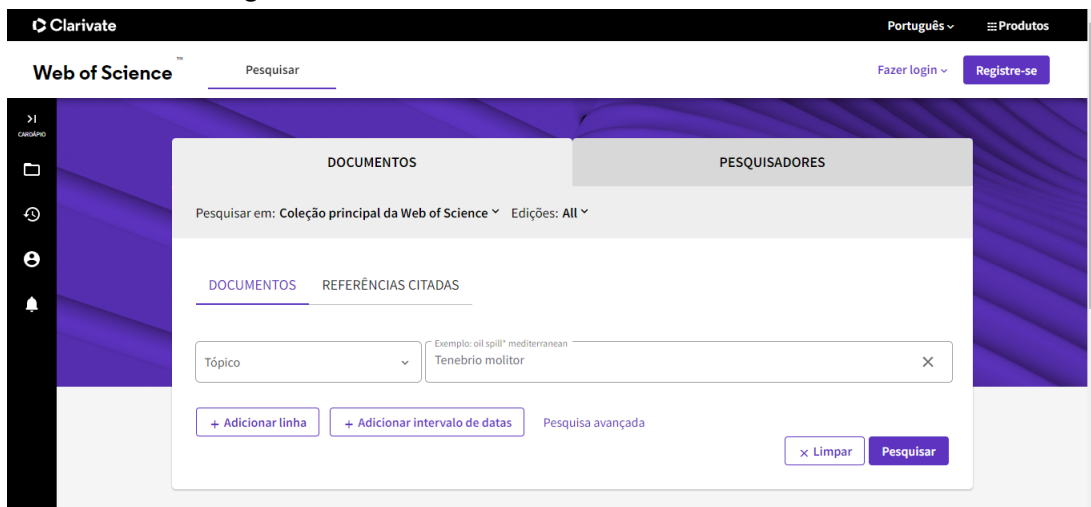
Ballitoc e Sun (2013), testam o desempenho de crescimento e características de rendimento de carcaça em frangos de corte, alimentados com diferentes concentrações de farinha de *T. molitor* (0, 0,5, 1, 2 e 10%). Os resultados mostraram que a adição da farinha de larvas na ração melhorou o rendimento de carcaça e o crescimento, principalmente no nível de inclusão de 2%.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada no período de setembro e outubro de 2022, utilizando a base de dados Web of Science abrangendo publicações de 1945 a 2022 (Figura 3).

Foi escolhida a base de dados Web of Science, pela quantidade de periódicos e revistas indexadas na base e por ter uma grande cobertura de artigos publicados antes de 1990, comparado a outras bases de dados (CHADEGANI *et al.*, 2013). Sua interface é didática e permite o acesso a diferentes filtros de pesquisa, possibilitando que sejam realizadas análises quantitativas com os resultados.

Figura 3 – Interface da base de dados Web of Science



Fonte: Web of Science (2022).

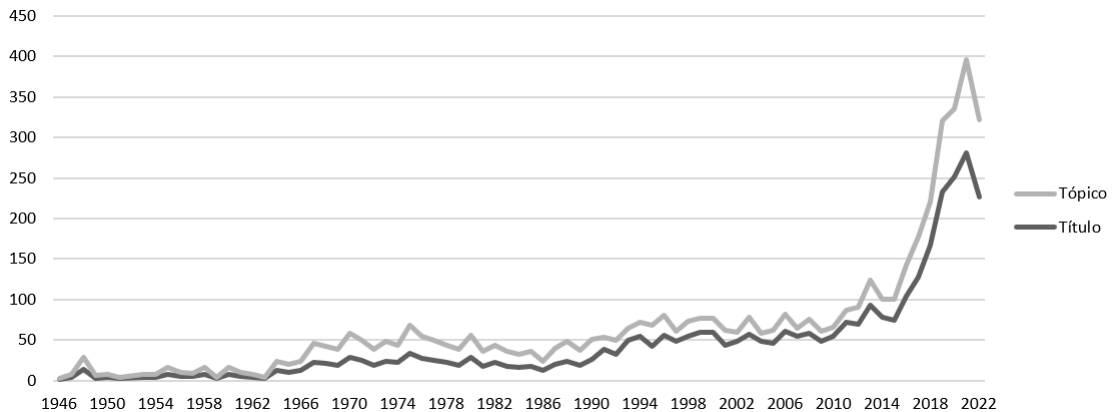
Para o levantamento de dados foram utilizadas as palavras-chaves "*Tenebrio molitor*", "biological control", "parasitoids", "predators" e "animal feed", com as seguintes combinações: somente *Tenebrio molitor*, *Tenebrio molitor* mais biological control, *Tenebrio molitor* mais parasitoids, *Tenebrio molitor* mais predators e *Tenebrio molitor* mais animal feed, tanto nos títulos dos artigos quanto em tópicos na ferramenta de busca desta plataforma.

Os filtros utilizados na busca foram: i) número de trabalhos publicados, ii) número de artigos por país, iii) idioma em que o artigo foi publicado, iv) principais instituições de pesquisa sobre o inseto v) financiadoras e vi) evolução das publicações ao longo do tempo das publicações. Gráficos foram gerados a partir destas informações para uma análise descritiva, buscando determinar o aumento da importância relativa destes insetos no mundo ao longo do tempo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um número de 1612 publicações foram encontradas ao longo destes 77 anos na plataforma de trabalhos científicos relacionado ao inseto *T. molitor* com a palavra chave em seu título e 3441 publicações com o inseto utilizando a busca como tópico.

Figura 4 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” durante os anos, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



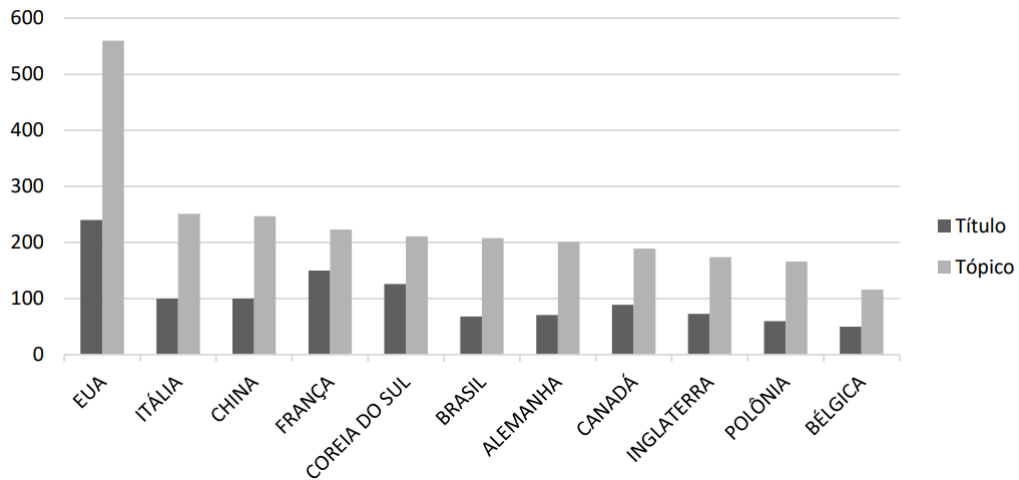
Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Ao utilizar a busca de trabalhos como tópico ou títulos na ferramenta de busca da *Web of Science* percebe-se que até 1962 as publicações não ultrapassavam de 10 artigos, com exceção do ano de 1948, que atingiu 14 publicações sobre *T. molitor* (Figura 4). A partir deste ano, ocorre um incremento nas publicações sobre o inseto, denotando um interesse crescente no potencial da espécie. Isso ainda pode estar relacionado ao melhor entendimento dos aspectos fisiológicos e de produção de inseto em todo o mundo ocorrido principalmente na década de 60 no século XX (LECLERCQ, 1963; BUTLER; LEONE, 1966). De fato, um dos trabalhos desta época relacionam a ocorrência de trealose em *T. molitor* (DUTRIEU; ROLLAND, 1967), cuja propriedade se relaciona à reserva de energia em insetos (LOPES; VILLELA, 1972), fenoloxidase em *T. molitor*, um componente chave na resposta imunológica em insetos (HEYNEMAN; VERCAUTEREN, 1964) e mesmo composição lipídica nestes insetos em trabalho ainda mais antigo (FINKEL, 1948).

Um volume expressivo de artigos científicos é observado a partir de 2013. Nesse ano na categoria título, tiveram 11 publicações a mais que em 2012 e na categoria tópico tiveram 23 publicações a mais que o ano anterior, porém no ano seguinte os números decaem novamente. Somente a partir de 2015, que as publicações começaram a aumentar, mostrando um interesse maior por esse inseto ao longo dos anos.

Os Estados Unidos da América (EUA) lideram entre os países que mais publicam materiais científicos sobre *T. molitor*, seguido de Itália, China e França (Figura 5). O Brasil aparece em 6º lugar no número de trabalhos, os quais estão relacionados principalmente ao seu uso como presas para *Podisus nigrispinus* (OLIVEIRA *et al.*, 2004) e hospedeiro alternativo de pa-

Figura 5 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” por países, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

rasitóides de pupas (FAVERO *et al.*, 2013). A princípio, a maior prevalência de artigos nos EUA, implica em uma maior relevância para o meio de pesquisa desse país, totalizando 240 publicações das 1612.

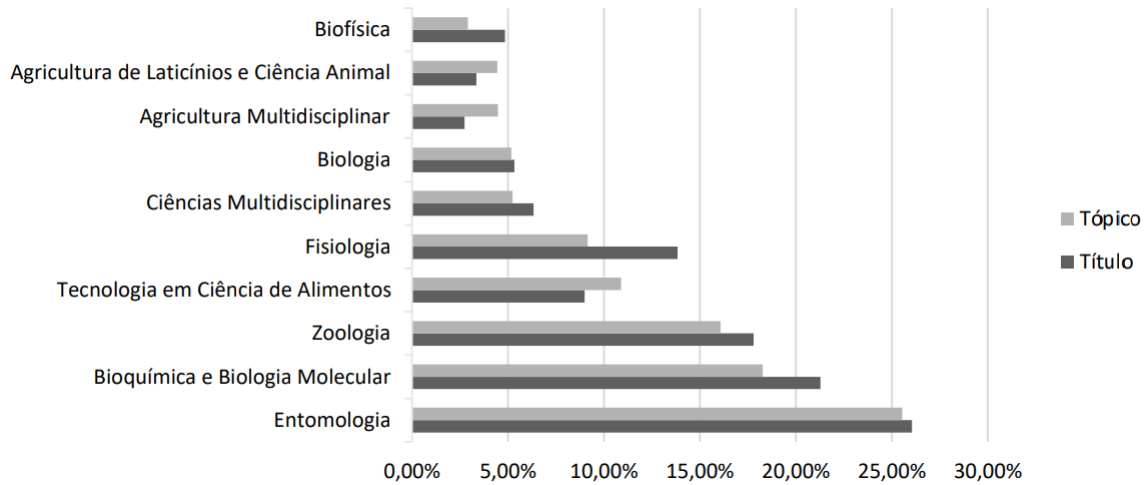
No Brasil, se encontram apenas 68 das 1612 publicações, representando 4,22% do total de publicações. Isso demonstra uma baixa quantidade de estudos sobre o assunto comparado aos EUA, sendo aproximadamente um terço do total de publicações do país norte-americano.

Em consequência de os maiores números de publicações serem nos EUA, grande maioria das publicações são na língua inglesa, com 95,32% do total, seguido do francês com apenas 2,79% e as demais línguas somam 1,89%. A explicação para o número de publicações em inglês é devido à publicação em periódicos e revistas internacionais, os quais são a maioria nesse idioma.

Como observamos na Figura 6, a área que mais aborda o tema “*Tenebrio molitor*” é à Entomologia, representado 26,06% e 25,55%, nas categorias de título e tópico respectivamente. Em seguida, vem a área de Bioquímica e Biologia molecular, com a porcentagem de 21,28% em título e 18,28% para tópico. O maior número de pesquisa nessa área é em relação a proteína (HANSEN; BAUST, 1988; LEE *et al.*, 2002) e enzimas (LEVINSKY; BIRK; APPLEBAUM, 1977) do inseto, assim como a área de zoologia, em consequência disso, podemos citar também a área de Tecnologia em Ciências de Alimentos, onde os estudos sobre o uso o *Tenebrio molitor* na alimentação animal e humana vem crescendo muito nos últimos anos, justamente pela quantidade de proteína presente na larva deste inseto (TURCK *et al.*, 2021; LENAERTS *et al.*, 2018).

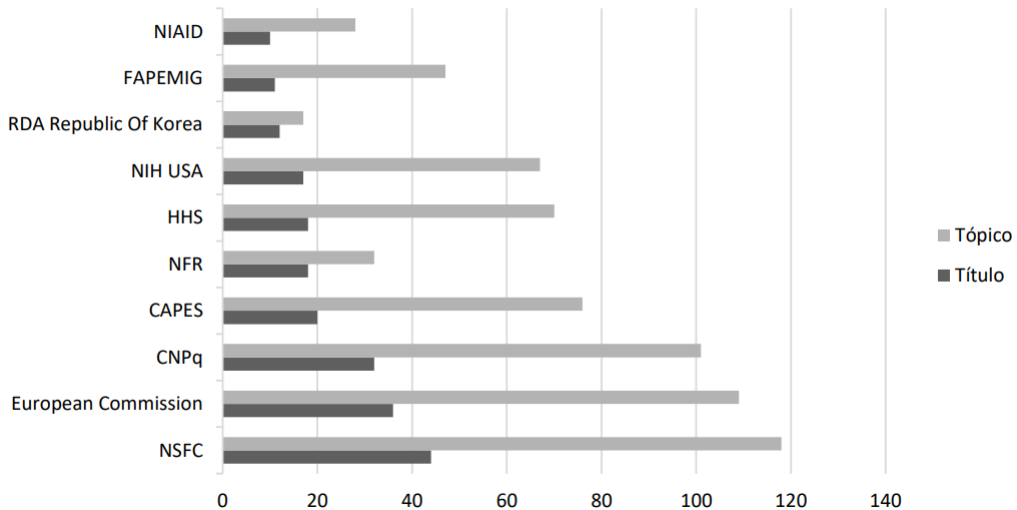
Em relação a agências financiadoras, a que mais publicou sobre *Tenebrio Molitor* foi a Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (NSFC), seguido da Comissão Europeia (European Commission). Em relação a agências brasileiras, se destacam o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de

Figura 6 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” por área em porcentagem, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Figura 7 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” por instituições financiadoras, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

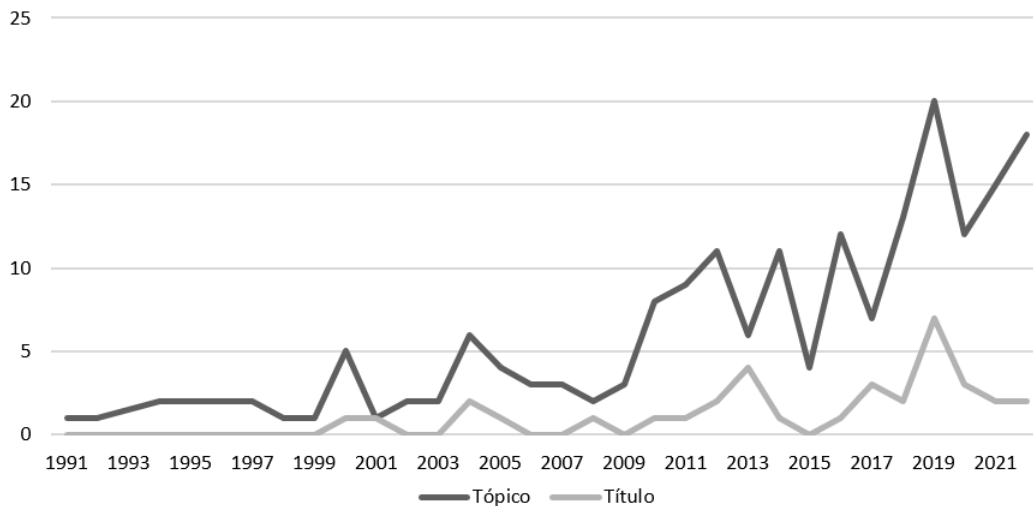
Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) (Figura 7).

Em relação ao número de trabalhos encontrados na busca na base de dados Web of Science com a combinação de *Tenebrio molitor* mais controle biológico, foram obtidos 186 trabalhos para tópicos e 35 com a palavra chave no título. Em relação a idioma e áreas abordadas, os resultados foram semelhantes aos resultados mostrados acima.

De acordo com a Figura 8, o aumento significativo de publicações sobre controle biológico ocorre a partir de 2010, porém sempre oscilando durante os anos, até o ano de 2019,

com um pico de 20 publicações relacionadas a tópico e 7 publicações com a palavra-chave em seu título. Dentre as publicações neste ano o tema mais abordado foi a utilização do *T. molitor* com hospedeiro alternativo para os parasitoides *Palmistichus elaeisis* (MORAIS *et al.*, 2019), *Chouioia cunea* (LI *et al.*, 2019) e *Tetrastichus howardi* (TIAGO *et al.*, 2019).

Figura 8 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais controle biológico por ano, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Entretanto, o que mais chama a atenção é no quesito de publicações por países, onde o Brasil (Figura 9) se sobressai em relação aos outros países, com 28 trabalhos a mais que os EUA na categoria tópico e 9 a mais na categoria título. Podemos citar também que a maior parte dos trabalhos, cerca de 36, tiveram a participação do pesquisador José Cola Zanuncio, que possui um amplo trabalho no Manejo Integrado de Pragas Florestais, principalmente com predadores alimentados com pupas de *T. molitor* (ZANUNCIO *et al.*, 2001; ZANUNCIO *et al.*, 2000).

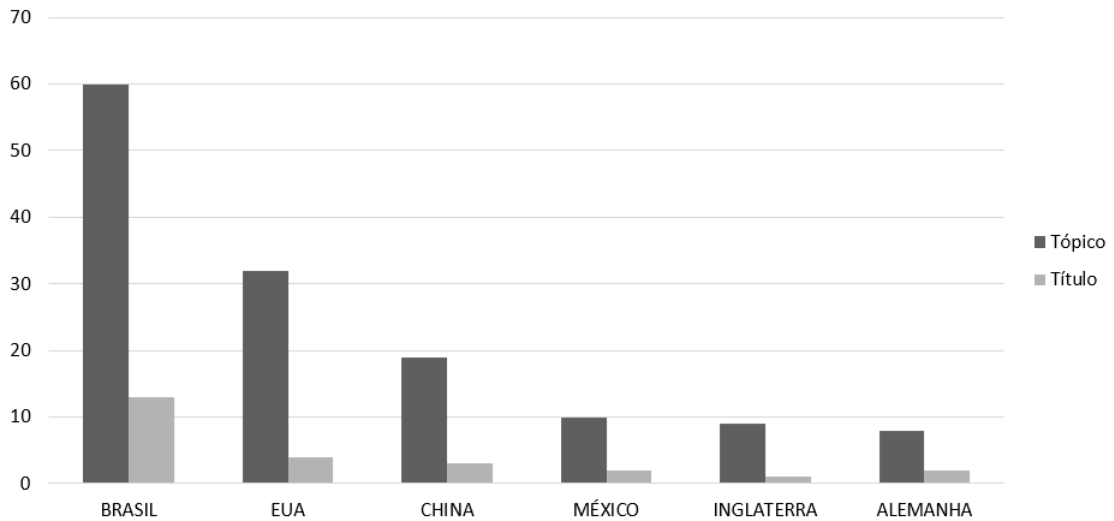
Dentre as instituições financiadoras, as três que mais publicaram foram brasileiras, sendo elas o CNPq, o CAPES e a FAPEMIG (Figura 10), responsáveis por 74 dos 186 trabalhos no quesito tópico e 14 dos 35 trabalhos com *T. molitor* no título.

Em relação ao número de trabalhos que possuem a combinação de *Tenebrio molitor* com parasitoides, em tópicos temos 19 publicações e em título temos 6 publicações. Os resultados de trabalhos durante os anos não oscilaram significativamente, mantendo-se constantes ao longo dos anos, inviabilizando a construção de um gráfico.

Na categoria de países, o Brasil também se destaca, se sobressaindo em relação aos outros, com 8 publicações a mais que os EUA em tópico e 2 a mais em título (Figura 11).

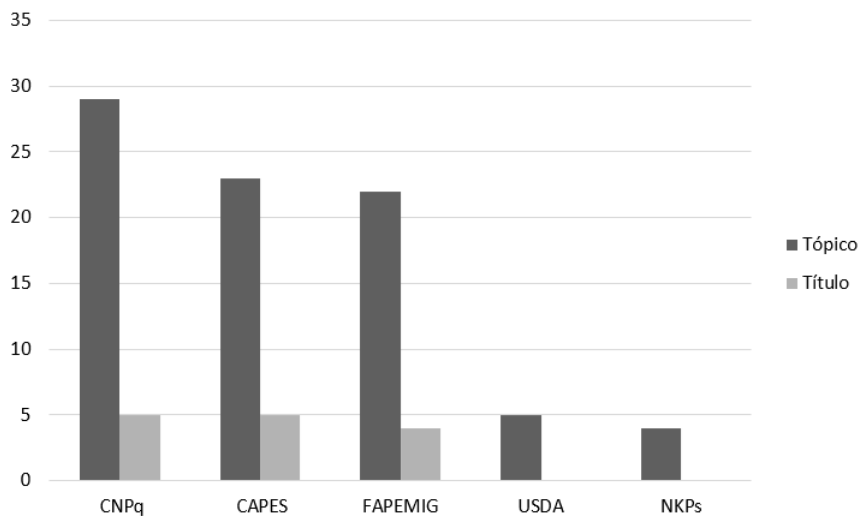
Dentre os principais trabalhos com parasitoides e *Tenebrio molitor*, podemos citar o estudo de Favero *et al.* (2014), que analisa a tabela de vida e fertilidade da criação de *Trichospilus diatraeae*, em pupas de *T. molitor* e relata que apesar desse parasitoide se desenvolver melhor

Figura 9 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais controle biológico por países, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Figura 10 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais controle biológico por instituições financiadoras, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022

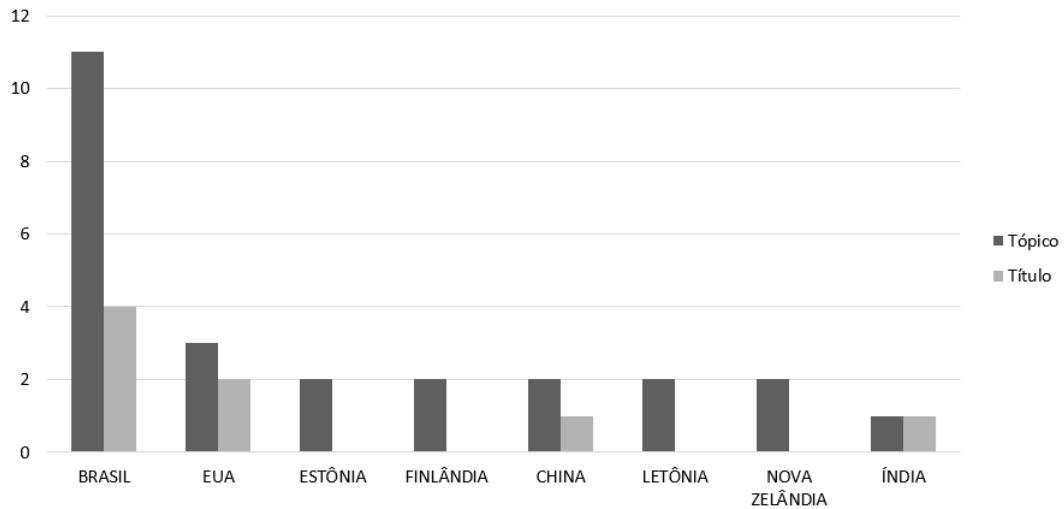


Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

em seu hospedeiro natural (*Diatraea saccharalis*), a sobrevivência de *T. diatraeae* imaturo e a longevidade de fêmeas na criação com *T. molitor*, foi semelhante à criação na *D. saccharalis*, demonstrando ser um ótimo hospedeiro para essa criação.

Outro trabalho é o estudo de Tiago *et al.* (2019), que avalia a criação do parasitoide *Te-trastichus Howardi* em pupas de *Tenebrio molitor* armazenadas em diferentes temperaturas de resfriamento e umidades, os resultados mostram que a porcentagem de parasitismo dos tratamentos foi menor que a testemunha, no entanto foi acima de 70%, mostrando que é possível a

Figura 11 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais parasitoides por países, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022

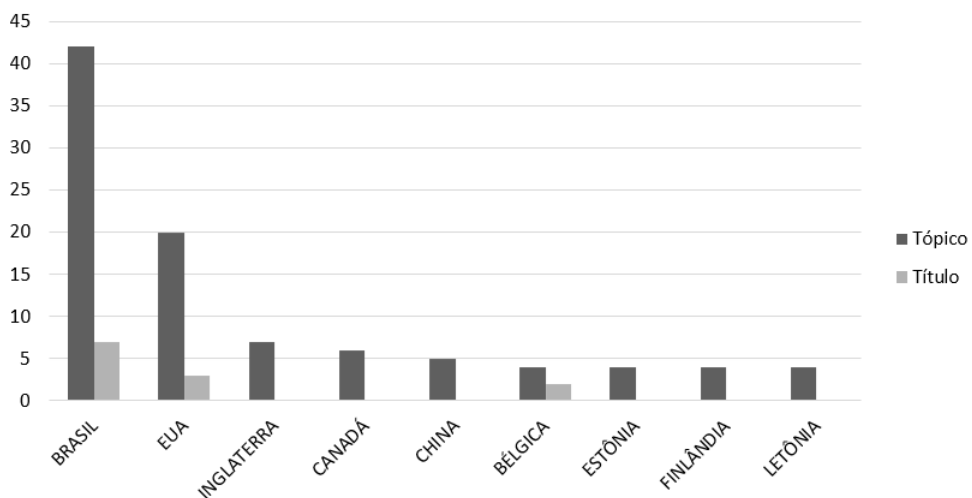


Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

utilização das pupas refrigeradas para a criação desse parasitoide sem efeitos em sua população, para superar a dificuldade da falta de grandes números de hospedeiros quando necessário.

No que se refere a combinação de *T. molitor* mais predadores, novamente o Brasil se sobressai aos demais países, mostrando um grande interesse do país nas pesquisas de controle biológico (Figura 12). Foram encontradas 96 publicações referente a tópicos e apenas 10 com a palavra-chave nos títulos.

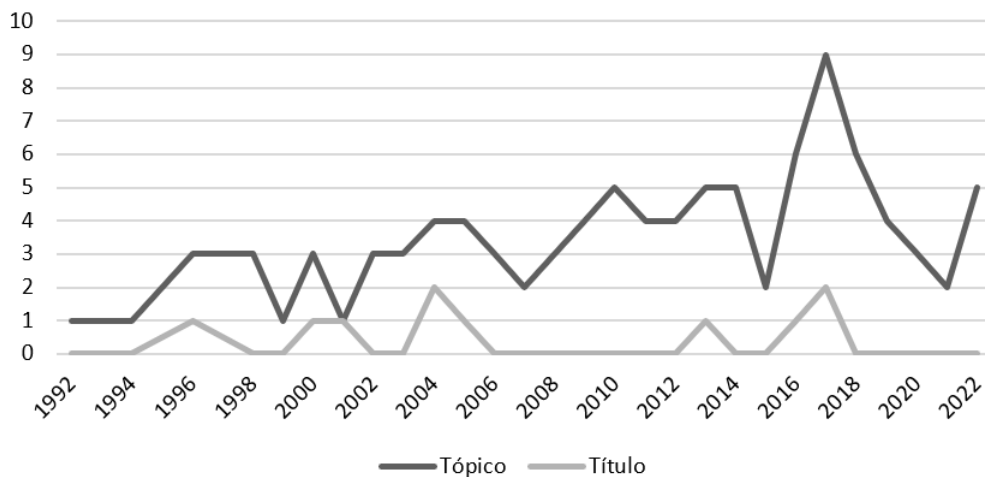
Figura 12 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais predadores por países, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Durante os anos as publicações oscilam bastante tendo o único pico considerável no ano de 2017, com um total de 9 publicações no quesito tópico e 2 publicações no quesito título (Figura 13).

Figura 13 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais predadores por ano, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Os principais trabalhos dessa categoria possuem como autor ou com participação do pesquisador José Cola Zanuncio, como citado anteriormente, sendo que das 36 de suas participações, 26 estão listadas na categoria *T. molitor* mais predadores.

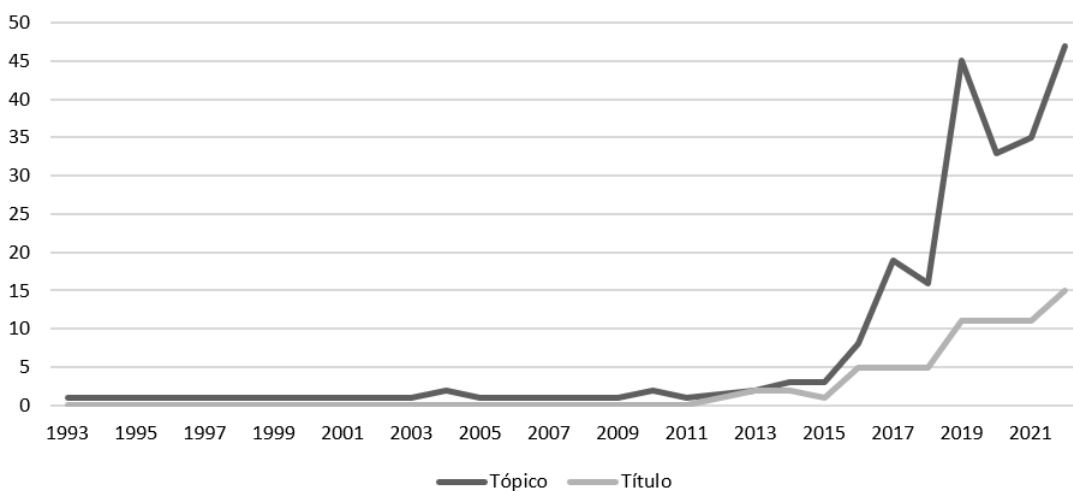
Dentre seus principais artigos temos, o estudo onde ele testa o desenvolvimento ninfal e reprodução de *Podisus nigrispinus*, alimentados com pupas de *Tenebrio molitor*, larvas de *Musca domestica*, a combinação das duas presas na dieta e o fornecimento das presas em dias alternados. Os resultados mostram que a sobrevivência ninfal foi semelhante em todas as dietas, porém o peso das fêmeas foi maior quando alimentadas apenas com as pupas de *T. molitor* e em dias alternados com a larva de *M. domestica*. A combinação dessas duas presas, sejam simultâneas ou em dias alternados, apresentaram uma maior produção de ovos e ninfas pelas fêmeas (ZANUNCIO *et al.*, 2001).

Zanuncio *et al.* (2005), também testa a reprodução e longevidade do predador *Suppustius cincticeps*, com dietas de larvas de *Zophobas confusa* e de *T. molitor* e *M. domestica*. De acordo com os resultados, as dietas tanto com *T. molitor* quanto com *Z. confusa*, proporcionaram melhor peso corporal, maior período de oviposição e número de ovos, e maior longevidade que a dieta de larvas de *M. domestica*.

Lemos *et al.* (2003), também testou o desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* com diferentes dietas, sendo elas a larva do algodoeiro (*Alabama argilacea*) em terceiro e quinto instar, larvas de *T. molitor* e larvas de *M. domestica*. Os resultados mostram novamente que o uso do *T. molitor* na sua dieta promove altas taxas de sobrevivência desse predador, assim como a larva de *A. argilacea* em quinto instar, sendo fontes nutricionalmente apropriadas.

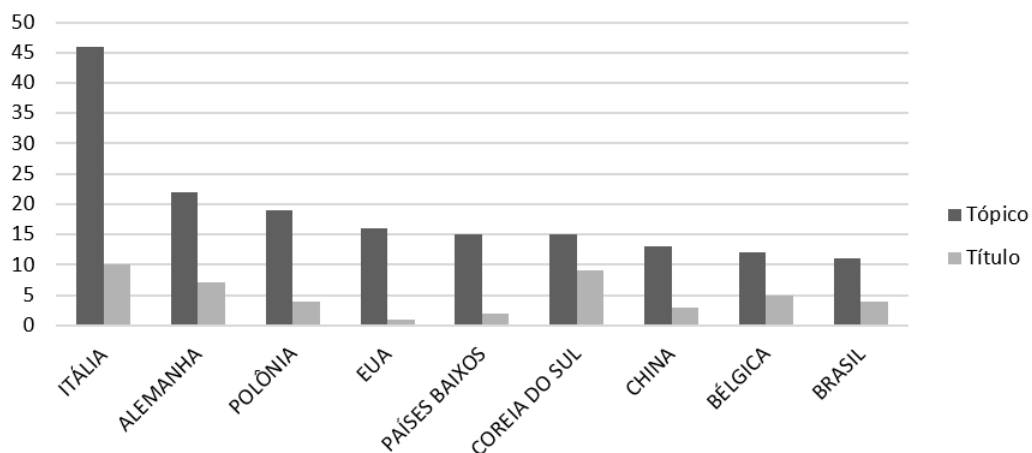
Em relação à pesquisa de *T. molitor* mais alimentação animal, foram encontrados 226 publicações com tópicos e 68 publicações com a palavra-chave em seus títulos. Até 2015 as publicações sobre o assunto eram quase nulas, a partir desse ano elas começaram a aumentar, devido à busca por fontes de proteína mais baratas que o farelo de soja (BIASATO *et al.*, 2017), e pela qualidade nutricional do *T. molitor* (JIN *et al.*, 2016). Só foram encontrados publicações a partir de 2013, para a categoria títulos, que foi crescendo durante os anos seguintes (Figura 14).

Figura 14 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais alimentação animal por ano, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Figura 15 – Publicações científicas contendo em seus tópicos e título “*Tenebrio molitor*” mais alimentação animal por país, indexados na base de dados *Web of Science* entre os anos 1945 a 2022



Fonte: Adaptado de Web of Science (2022).

Ao contrário das outras categorias acima, o país que mais publicou em relação a esse assunto foi a Itália (Figura 15), com 46 publicações para tópico e 10 para título, onde houve

um interesse maior na utilização do inseto na alimentação de frangos de corte (ODDON *et al.*, 2021; BIASATO *et al.*, 2016). Em seguida é a Alemanha com 22 publicações para tópico E 9 para título. O Brasil aparece em nono lugar com apenas 11 publicações para tópico e 4 para título.

A provável explicação para o baixo número de publicações pelo Brasil seria a falta de regulamentação específica sobre a utilização dos insetos na alimentação de animais por parte do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Temos como exemplo a União Europeia, onde os insetos são considerados “animais de criação” e podem ser utilizados na produção de ração para animais e outros produtos alimentícios (Regulamento n° 2017/893), justificando o grande número de publicações pelos países europeus (LUCAS, 2021).

5 CONCLUSÕES

Constatou-se que durante o período de 1945 a 2022 a produção científica relacionada ao *Tenebrio molitor*, teve um aumento bastante alto, onde os EUA foi o país com mais publicações, e conseqüentemente a maioria dos estudos foi da língua inglesa. A área que mais abordou o tema foi a Entomologia, seguido da Biologia e Bioquímica molecular. A instituição que mais publicou foi a NSFC e a Comissão Europeia.

Verificou-se que para o tema *Tenebrio molitor*, mais controle biológico, parasitoides e predadores, o país que mais publicou foi o Brasil, mostrando grande interesse do país por este inseto dentro do controle biológico. Sendo o CNPq, o CAPES e a FAPEMIG as instituições que mais publicaram sobre esse assunto.

Para o tema *Tenebrio molitor* mais alimentação animal, verificou-se que as publicações começaram a crescer a partir de 2015, sendo lideradas pela Itália, demonstrando grande interesse do país na introdução desse inseto na dieta animal.

Os resultados desse trabalho evidenciam uma grande ascensão do tema pesquisado, principalmente pelo seu baixo custo de produção e seu valor nutricional, indicando também vários tópicos para pesquisas futuras de maior amplitude.

REFERÊNCIAS

- BALLITOC, D. A.; SUN, S. Ground yellow mealworms (*Tenebrio molitor* L.) feed supplementation improves growth performance and carcass yield characteristics in broilers. **Open Science Repository Agriculture**, Online, p. e23050425, 2013. Publisher: Open Science Repository. Disponível em: <http://www.open-science-repository.com/agriculture-24050425.html>. Acesso em: 08 nov. 2022.
- BENZERTIHA, A. *et al.* *Tenebrio molitor* and *Zophobas morio* full-fat meals as functional feed additives affect broiler chickens' growth performance and immune system traits. **Poultry Science**, v. 99, n. 1, p. 196–206, 2020. ISSN 0032-5791. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119578646>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- BERTI FILHO, E.; MACEDO, L. P. M. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. Natal: IFRN Editora, 2011. ISBN 978-85-8161-012-2. Disponível em: <http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1065>. Acesso em: 17 jul. 2021.
- BIASATO, I. *et al.* Effects of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) inclusion in diets for female broiler chickens: implications for animal health and gut histology. **Animal Feed Science and Technology**, v. 234, p. 253–263, dez. 2017. ISSN 0377-8401. Publisher: Elsevier. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S037784011630534X>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- BIASATO, I. *et al.* Yellow mealworm larvae (*tenebrio molitor*) inclusion in diets for male broiler chickens: effects on growth performance, gut morphology, and histological findings. **Poultry Science**, v. 97, n. 2, p. 540–548, fev. 2018. ISSN 0032-5791. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003257911930906X>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- BIASATO, I. *et al.* Effects of dietary *Tenebrio molitor* meal inclusion in free-range chickens. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1104–1112, 2016. ISSN 0931-2439. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/jpn.12487>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- BUENO, A. d. F. *et al.* Pesticide selectivity to natural enemies: challenges and constraints for research and field recommendation. **Ciência Rural**, v. 47, 2017. ISSN 0103-8478, 0103-8478, 1678-4596. Publisher: Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/cr/a/6pDsKxHL3MkgWWZ3jSVTY5w/?lang=en>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- BUTLER, J. E.; LEONE, C. A. Antigenic changes during the life cycle of the beetle, *Tenebrio molitor*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 19, n. 4, p. 699–711, 1966. ISSN 0010-406X. Publisher: Pergamon. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/0010406X66904270>. Acesso em: 14 nov. 2022.
- CHADEGANI, A. A. *et al.* A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. **Asian Social Science**, v. 9, n. 5, p. 18, abr. 2013. ISSN 1911-2017. Number: 5. Disponível em: <https://ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/26960>. Acesso em: 23 nov. 2022.

- CHANEIKO, S. M. *et al.* Biological activity of entomopathogenic nematodes on *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Bioscience Journal**, v. 37, p. e37047–e37047, ago. 2021. ISSN 1981-3163. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/53895>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- CLERCQ, P. D.; MERLEVEDE, F.; TIRRY, L. Unnatural prey and artificial diets for rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Biological Control**, v. 12, n. 2, p. 137–142, jun. 1998. ISSN 1049-9644. Publisher: Academic Press. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1049964498906119>. Acesso em: 05 nov. 2022.
- COELHO, R. S. *et al.* Biological control of fruit flies: when to use more than one parasitoid species. **Biological Control**, v. 176, p. 105069, 2022. ISSN 1049-9644. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964422002341>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- COOK, C. O. B.; MINAS, R. S. d.; KWIATKOWSKI, **Cartilha de criação de *Tenebrio molitor* para iniciantes**. 2021.
- CZEPAK, C. *et al.* Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 110–113, 2013. ISSN 1983-4063. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-40632013000100015&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29 jul. 2021.
- DUTRIEU, J.; ROLLAND, N. Le tréhalose chez *Tenebrio molitor*. **C R Seances Soc Biol Fil**, v. 161, n. 3, p. 604–606, set. 1967. ISSN 0037-9026.
- FAVERO, K. **Biologia e técnicas de criação de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) — Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/258>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- FAVERO, K. *et al.* Biological characteristics of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) are influenced by the number of females exposed per pupa of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Florida Entomologist**, v. 96, n. 2, p. 583–589, jun. 2013. ISSN 0015-4040, 1938-5102. Publisher: Florida Entomological Society. Disponível em: <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-96/issue-2/024.096.0224/Biological-Characteristics-of-Trichospilus-diatraeae-Hymenoptera--Eulophidae-are-Influenced/10.1653/024.096.0224.full>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- FAVERO, K. *et al.* Life and fertility tables of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae. v. 107, n. 3, p. 621–626, 2014. ISSN 0013-8746. Disponível em: <https://doi.org/10.1603/AN13082>. Acesso em: 25 out. 2022.
- FINKE, M. D. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. **Zoo Biology**, v. 21, n. 3, p. 269–285, 2002. ISSN 1098-2361. *eprint*: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/zoo.10031>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/zoo.10031>. Acesso em: 27 set. 2022.
- FINKEL, A. J. The lipid composition of *Tenebrio molitor* larvae. **Physiological Zoology**, v. 21, n. 2, p. 111–133, abr. 1948. ISSN 0031-935X. Publisher: The University of Chicago

Press. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/physzool.21.2.30151989>. Acesso em: 16 nov. 2022.

FLINT, M. L. **IPM in practice: principles and methods of integrated pest management**. 2. ed. Oakland: University of California Agriculture and Natural Resources, 2012. v. 3418. Google-Books-ID: 4MtgeUgjuNcC. ISBN 978-1-60107-785-1.

GALEANO, E. **As veias abertas da América Latina**. Uruguai: Siglo XXI Editores, 1971. ISBN 978-968-23-1900-6.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. v. 10. ISBN 85-7133-011-5.

GARCIA, M. A.; ALTIERI, M. A. Transgenic crops: implications for biodiversity and sustainable agriculture. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 25, n. 4, p. 335–353, ago. 2005. ISSN 0270-4676. Publisher: SAGE Publications Inc. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0270467605277293>. Acesso em: 08 nov. 2022.

GOOGLE LLC. **Serviços Google Acadêmico, Pesquisar e Search Console**. Califórnia: [s.n.], 2022. Disponível em: <https://www.google.com/>. Acesso em: 26 nov. 2022.

GRUNDY, P. R. *et al.* A mass-rearing method for the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae). **Biological Control**, v. 18, n. 3, p. 243–250, 2000. ISSN 1049-9644. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964400908326>. Acesso em: 26 nov. 2022.

HANSEN, T. N.; BAUST, J. G. Differential scanning calorimetric analysis of *Tenebrio molitor* antifreeze protein activity. **Cryobiology**, v. 25, n. 6, p. 525–526, dez. 1988. ISSN 0011-2240. Publisher: Academic Press. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/001122408890346X>. Acesso em: 16 nov. 2022.

HEYNEMAN, R. A.; VERCAUTEREN, R. E. Activation of the latent phenoloxidase of *Tenebrio molitor*. **Enzymologia**, p. 28–85, 1964. Disponível em: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.ez48.periodicos.capes.gov.br/14256920/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

HONG, J.; HAN, T.; KIM, Y. Y. Mealworm (*Tenebrio molitor* larvae) as an alternative protein source for monogastric animal: a review. **Animals**, v. 10, n. 11, p. 2068, 2020. ISSN 2076-2615. Number: 11 Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/11/2068>. Acesso em: 27 set. 2022.

ISLAM, M. M.; YANG, C.-J. Efficacy of mealworm and super mealworm larvae probiotics as an alternative to antibiotics challenged orally with *Salmonella* and *E. coli* infection in broiler chicks. **Poultry Science**, v. 96, n. 1, p. 27–34, 2017. ISSN 0032-5791. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003257911931243X>. Acesso em: 26 nov. 2022.

JIN, X. H. *et al.* Supplementation of dried mealworm (*Tenebrio molitor* larva) on growth performance, nutrient digestibility and blood profiles in weaning pigs. **Asian-Australas J Anim Sci**, v. 29, n. 7, p. 979–986, 2016. ISSN 1011-2367, 1976-5517. Publisher: Asian-Australasian Association of Animal Production Societies (AAAP) and Korean Society of Animal Science and Technology (KSAST). Disponível em: <http://www.animbiosci.org/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.15.0535>. Acesso em: 08 nov. 2022.

JORGE, S. J.; RUEDA-RAMÍREZ, D.; MORAES, G. J. de. Predation capacity of phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) from Brazil on eggs of *Diaphorina citri* (Hemiptera:

- Liviidae). **Phytoparasitica**, v. 49, n. 4, p. 603–611, set. 2021. ISSN 1876-7184. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12600-021-00898-9>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- JÓZEFAK, A.; ENGBERG, R. M. Insect proteins as a potential source of antimicrobial peptides in livestock production. A review. **J. Anim. Feed Sci.**, v. 26, n. 2, p. 87–99, 2017. ISSN 1230-1388. Disponível em: <https://doi.org/10.22358/jafs/69998/2017>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- KALILE, M. O. *et al.* A predatory mite as potential biological control agent of *Diaphorina citri*. **BioControl**, v. 66, n. 2, p. 237–248, abr. 2021. ISSN 1573-8248. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10526-020-10061-8>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- LECLERCQ, J. Artificial selection for weight and its consequences in *Tenebrio molitor* L. **Nature**, v. 198, n. 4875, p. 106–107, 1963. ISSN 1476-4687. Number: 4875 Publisher: Nature Publishing Group. Disponível em: <https://www-nature.ez48.periodicos.capes.gov.br/articles/198106b0>. Acesso em: 14 nov. 2022.
- LEE, K. Y. *et al.* A zymogen form of masquerade-like serine proteinase homologue is cleaved during pro-phenoloxidase activation by Ca₂₊ in coleopteran and *Tenebrio molitor* larvae. **European Journal of Biochemistry**, v. 269, n. 17, p. 4375–4383, set. 2002. ISSN 0014-2956. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://febs-onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1046/j.1432-1033.2002.03155.x>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- LEMOS, W. P. *et al.* Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae), a predator of the cotton leafworm. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, n. 7, p. 389–395, 2003. ISSN 0931-2048. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1046/j.1439-0418.2003.00765.x>. Acesso em: 05 nov. 2022.
- LENAERTS, S. *et al.* Suitability of microwave drying for mealworms (*Tenebrio molitor*) as alternative to freeze drying: impact on nutritional quality and colour. **Food Chemistry**, v. 254, p. 129–136, jul. 2018. ISSN 0308-8146. Publisher: Elsevier. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez48.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308814618302310>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- LEVINSKY, H.; BIRK, Y.; APPLEBAUM, S. W. Isolation and characterization of a new trypsin-like enzyme from: *Tenebrio molitor* L. larvae. **International Journal of Peptide and Protein Research**, v. 10, n. 3, p. 252–264, set. 1977. ISSN 0367-8377. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/j.1399-3011.1977.tb01742.x>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- LI, T.-H. *et al.* Optimized pupal age of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) enhanced mass rearing efficiency of *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae). **Sci Rep**, v. 9, n. 1, p. 1–6, mar. 2019. ISSN 2045-2322. Number: 1 Publisher: Nature Publishing Group. Disponível em: <https://www-nature.ez48.periodicos.capes.gov.br/articles/s41598-019-39505-7>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- LOPES, C. P.; VILLELA, G. Trealose e trealase em *Tenebrio molitor* L. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 70, p. 577–583, 1972. ISSN 0074-0276, 1678-8060. Publisher: Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/mioc/a/6Wr7kCrnmqqLdCFFtLvGhCL/?lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- LUCAS, A. J. d. S. **Insetos na alimentação animal: um panorama geral**. Rio Grande: Ed. da FURG, 2021. Accepted: 2021-07-28T18:45:11Z. ISBN 9786557540817. Disponível em: <http://127.0.0.1:8080/handle/1/9587>. Acesso em: 28 nov. 2022.

- LUCAS, A. J. d. S. *et al.* Edible insects: an alternative of nutritional, functional and bioactive compounds. **Food Chemistry**, v. 311, p. 126022, 2020. ISSN 0308-8146. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461932165X>. Acesso em: 08 nov. 2022.
- MAKKAR, H. P. S. *et al.* State of the art on use of insects as animal feed. **Animal Feed Science and Technology**, v. 197, p. 1–33, 2014. ISSN 0377-8401. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840114002326>. Acesso em: 27 set. 2022.
- MASET, B. A. *et al.* Which artificial larval diet is better for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) rearing? **The Journal of Basic and Applied Zoology**, v. 83, n. 1, p. 48, out. 2022. ISSN 2090-990X. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00312-8>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- MORAIS, W. C. d. C. *et al.* Potential of *Diaphania hyalinata* and *Tenebrio molitor* as alternative host for mass rearing of *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). **Entomologia Generalis**, p. 285–294, dez. 2019. ISSN ,. Publisher: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/entomologia/detail/39/91760/Potential_of_Diaphania_hyalinata_and_Tenebrio_moli?af=crossref. Acesso em: 16 nov. 2022.
- MORALES-RAMOS, J. A. *et al.* Impact of adult weight, density, and age on reproduction of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Entomological Science**, v. 47, n. 3, p. 208–220, 2012. ISSN 0749-8004. Publisher: Georgia Entomological Society, Inc. Disponível em: https://journals.scholarsportal.info/details/07498004/v47i0003/208_ioawdaorotmt.xml. Acesso em: 27 set. 2022.
- MORALES-RAMOS, J. A. *et al.* Nutritional value of pupae versus larvae of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) as food for rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 2, p. 564–571, 2016. ISSN 0022-0493. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jee/tov338>. Acesso em: 25 out. 2022.
- NAVA, D. E.; PINTO, A. d. S.; SILVA, S. D. d. A. e. **Controle biológico da broca da cana-de-açúcar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. ISBN 1806-9193. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79313/1/documento-287.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- ODDON, S. B. *et al.* Black soldier fly and yellow mealworm live larvae for broiler chickens: effects on bird performance and health status. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 105, p. 10–18, 2021. ISSN 0931-2439. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/jpn.13567>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- OLIVEIRA, H. N. d. *et al.* Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. **Pesq. agropec. bras.**, v. 39, p. 947–951, out. 2004. ISSN 0100-204X, 1678-3921. Publisher: Embrapa Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento, Pesquisa Agropecuária Brasileira. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pab/a/G8mPdcmfL4Z4TJYFLbG4kQC/?lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- PARRA, J. R. P. Biological control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**, v. 71, p. 420–429, 2014. ISSN 0103-9016, 1678-992X. Publisher: São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Disponível em: <http://www.scielo.br/j/sa/a/ttFtM3FLW6BQZhfMFcvJ5Vbx/?lang=en>. Acesso em: 16 jul. 2021.

PARRA, J. R. P. *et al.* Controle biológico: terminologia. *In: Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p. 1–16. ISBN 85-204-1554-7.

PAULA JÚNIOR, T. J. d.; MORANDI, M. A. B.; VENZON, M. Manejo integrado de doenças e pragas utilizando o controle biológico. *In: Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas*. Brasília: Embrapa, 2016. p. 214–237. ISBN 978-85-7035-642-0. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153291/1/2016LV01-1.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

RAMOS-ELORDUY, J. *et al.* Nutritional value of edible insects from the State of Oaxaca, Mexico. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 10, n. 2, p. 142–157, jun. 1997. ISSN 0889-1575. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157597905305>. Acesso em: 16 nov. 2022.

RAMOS-ELORDUY, J.; VALDÉS, L. A. C.; MORENO, J. M. P. Socioeconomic and cultural aspects associated with handling grasshopper germplasm in traditional markets of Cuautla, Morelos, Mexico. **Journal of Human Ecology**, v. 40, n. 1, p. 85–94, out. 2012. ISSN 0970-9274. Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1080/09709274.2012.11906526>. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09709274.2012.11906526>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SIEMIANOWSKA, E. *et al.* Larvae of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as European novel food. **Agricultural Sciences**, v. 4, n. 6, p. 287–291, 2013. Number: 6 Publisher: Scientific Research Publishing. Disponível em: <http://www.scirp.org/Journal/Paperabs.aspx?paperid=33693>. Acesso em: 05 set. 2022.

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. d. Controle biológico de insetos-praga na soja. *In: Tecnologia e produção: Soja 2013/2014*. Maracaju: Fundação MS, 2014. p. 178–193. Disponível em: <https://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/179/179/newarchive-179.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

STAMER, A. Insect proteins—a new source for animal feed. **EMBO reports**, v. 16, n. 6, p. 676–680, 2015. ISSN 1469-221X. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://www.embopress.org/doi/full/10.15252/embr.201540528>. Acesso em: 08 nov. 2022.

STENBERG, J. A. A conceptual framework for integrated pest management. **Trends in Plant Science**, v. 22, n. 9, p. 759–769, 2017. ISSN 1360-1385. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360138517301334>. Acesso em: 19 jul. 2021.

SUJII, E. R. *et al.* Relações ecológicas no controle biológico. *In: Controle biológico de pragas da agricultura*. Embrapa, 2020. p. 45–62. ISBN 978-65-86056-01-3. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212490/1/CBdocument.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

TAKAHASHI, T. A. *et al.* An integrative taxonomy of a new species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) with high reproductive capacity. **Neotrop Entomol**, v. 50, n. 1, p. 90–99, fev. 2021. ISSN 1678-8052. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00834-2>. Acesso em: 01 dez. 2022.

TIAGO, E. F. *et al.* Biological quality of *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) reared with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae after cold storage. **Florida Entomologist**, v. 102, n. 3, p. 571–576, 2019. ISSN 0015-4040, 1938-5102. Publisher: Florida Entomological Society. Disponível em: <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-102/issue-3/024.102.0345/>

Biological-Quality-of-Tetrastichus-Howardi-Hymenoptera--Eulophidae-Reared-with/10.1653/024.102.0345.full. Acesso em: 25 out. 2022.

TURCK, D. *et al.* Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. **EFSA Journal**, v. 19, n. 1, p. e06343, jan. 2021. ISSN 1831-4732. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://efsa-onlinelibrary-wiley.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.2903/j.efsa.2021.6343>. Acesso em: 16 nov. 2022.

VAN HUIS, A. Potential of insects as food and feed in assuring food security. **Annual Review of Entomology**, v. 58, n. 1, p. 563–583, 2013. _eprint: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>. Acesso em: 08 nov. 2022.

VAN HUIS, A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: a review. v. 6, n. 1, p. 27–44, 2020. Publisher: Wageningen Academic Publishers. Disponível em: <https://www.wageningenacademic.com/doi/10.3920/JIFF2019.0017>. Acesso em: 08 nov. 2022.

VELDKAMP, T. *et al.* Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets: a feasibility study. **Wageningen UR Livestock Research**, p. 48, 2012. ISSN 1570 - 8616.

WEB of SCIENCE. **Scientific and academic research**. 2022. Disponível em: <https://www-webofscience.ez48.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-searchm>. Acesso em: 22 nov. 2022.

ZANUNCIO, J. C. *et al.* Reproduction and longevity of *Supputius cincticeps* (Het.: Pentatomidae) fed with larvae of *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae) or *Musca domestica* (Dip.: Muscidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 771–777, set. 2005. ISSN 1516-8913, 1678-4324. Publisher: Instituto de Tecnologia do Paraná - Tecpar. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/babt/a/HV8qdvWjZdJvTYPj39f4RbR/?lang=en>. Acesso em: 05 nov. 2022.

ZANUNCIO, J. C. *et al.* Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (diptera: Muscidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology**, v. 11, n. 3, p. 331–337, 2001. ISSN 0958-3157. Publisher: Taylor & Francis. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1080/09583150120055736>. Acesso em: 08 nov. 2022.

ZANUNCIO, J. C. *et al.* *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host to rear the pupae parasitoid *Palmistichus elaeisis* Delvare & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae). **cole**, v. 62, n. 1, p. 64–66, mar. 2008. ISSN 0010-065X, 1938-4394. Publisher: The Coleopterists Society. Disponível em: <https://bioone.org/journals/the-coleopterists-bulletin/volume-62/issue-1/1015.1/Tenebrio-molitor-Linnaeus-Coleoptera--Tenebrionidae-a-New-Alternative-Host/10.1649/1015.1.full>. Acesso em: 01 dez. 2022.

ZANUNCIO, J. C. *et al.* Effect of feeding on three eucalyptus species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae). **Biocontrol Science and Technology**, v. 10, n. 4, p. 443–450, ago. 2000. ISSN 0958-3157. Publisher: Taylor & Francis. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1080/09583150050115025>. Acesso em: 16 nov. 2022.