



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Agrárias - CCA
Curso de Engenharia Agrônômica



David Renato Selegim

**ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DESENVOLVIDA NOS
ÚLTIMOS 15 ANOS SOBRE A BROCA-PELUDA (*Hyponeuma taltula*) EM
COMPARAÇÃO COM OUTRAS PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR**

Araras - 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Agrárias - CCA
Curso de Engenharia Agrônoma



David Renato Selegim

**ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DESENVOLVIDA NOS
ÚLTIMOS 15 ANOS SOBRE A BROCA-PELUDA (*Hyponeuma taltula*) EM
COMPARAÇÃO COM OUTRAS PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR**

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Agrônoma - CCA - UFSCar
para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo

Orientador(a): Profa. Dra. Maria
Bernadete Silva de Campos

Araras - 2021

Gostaria de dedicar esse trabalho para todas as famílias que tiveram alguma perda pela Covid-19. Que Deus conforte essas pessoas.

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me protegido em um ano tão difícil. Também agradeço aos meus pais, que me deram todas as condições para concluir os meus estudos. Agradeço à professora Bernadete, que teve papel fundamental na realização desse TCC, onde sempre esteve presente no meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Essa conquista não seria possível se não fosse pelo seu comprometimento e dedicação.

RESUMO

A cultura da cana-de-açúcar é de importância chave para o Brasil. Dentre os diversos entraves encontrados na produção sucroalcooleira, pode-se citar as pragas que atacam a cultura. Nos últimos anos, com a expansão das áreas de plantio e a proibição da queima dos canaviais, surgiram novas pragas de importância para a cultura, dentre elas a broca-peluda (*Hyponeuma taltula*). Nesse contexto, a promoção de uma análise cienciométrica permite avaliar a produção científica acerca da broca-peluda em comparação com outras pragas da cana-de-açúcar, o que pode auxiliar na compreensão do cenário da pesquisa acadêmica acerca dessa praga de crescente importância, permitindo-se, potencialmente, a criação de novas perspectivas sobre a espécie e sobre a maneira como ela vem sendo abordada ao longo dos últimos anos na pesquisa científica. Assim, o objetivo pretendido por meio do presente trabalho foi realizar uma análise minuciosa acerca das pesquisas científicas já consolidadas sobre a broca peluda (*Hyponeuma taltula*) em comparação com outras pragas da cana-de-açúcar. Para isso, foi feito um levantamento da produção científica desenvolvida nos últimos 15 anos (2006-2020) acerca dessa praga e de outras pragas de importância para a cultura da cana-de-açúcar. Os mecanismos de busca que foram utilizados para a realização da presente pesquisa foram: SciELO, Periódicos Capes, SCOPUS e Google Scholar. Avaliou-se a quantidade em números absolutos e em termos de porcentagem de distribuição de publicações feitas de maneira direcionada, com o nome da praga no título do trabalho, e de publicações com a citação da praga ao longo do trabalho. Além disso, avaliou-se a distribuição dos trabalhos acerca da broca-peluda por período (a cada cinco anos), a distribuição dos trabalhos por tema abordado (biologia, comportamento, morfologia e controle) e a distribuição de trabalhos por tipologia (dissertação, artigo de revista, resumo de congresso, entre outros). Também se avaliou mais aprofundadamente todos os trabalhos existentes acerca do controle de *H. taltula*. A partir dos resultados obtidos foi possível observar que a quantidade de trabalhos abordando a broca-peluda ainda é muito baixa em comparação com os trabalhos que abordam outras pragas de importância para a cultura da cana-de-açúcar, tanto de maneira direcionada (trabalhos que abordam objetivamente a praga) quanto em termos de menções à praga em outras pesquisas, comparadamente à outras pragas da cultura. Além disso, observou-se que a maior parte dos trabalhos acerca dessa praga (91,7%) foram desenvolvidos nos últimos 10 anos e que, em sua maioria, se trata de artigos de revista, sendo o tema mais abordado o comportamento do inseto. Em relação aos trabalhos encontrados que abordam o controle da praga, pode-se observar que, majoritariamente, se trata de pesquisas nas quais foram testadas estratégias de controle biológico, existindo apenas um trabalho que testou a eficácia de controle químico. Assim, concluiu-se que a pesquisa científica acerca da broca-peluda é, ainda, incipiente e defasada, em comparação com a produção científica direcionada à outras pragas de importância da cana-de-açúcar, como *D. saccharalis* e *M. fimbriolata*, sendo importante uma maior atenção de pesquisadores e acadêmicos em relação à esse inseto.

Palavras-chave: *Hyponeuma taltula*, análise cienciométrica, cana-de-açúcar, pragas

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Revisão da Literatura	8
2.1. Cana-de-açúcar: aspectos históricos e características da cultura.....	8
2.2. Importância da produção de cana-de-açúcar no Brasil.....	9
2.3. Pragas na cultura da cana-de-açúcar.....	10
2.4. <i>Hyponeuma taltula</i> (Schaus, 1904) (Lepidoptera: Noctuidae).....	11
2.4.1 Ocorrência e distribuição e danos.....	12
2.4.2 Aspectos biológicos e ecológicos.....	13
2.5. A importância da cienciometria para a pesquisa científica.....	13
3. Objetivo	14
3.1. Objetivo geral.....	15
3.2. Objetivos específicos.....	14
4. Metodologia	14
4.1. Levantamento de pesquisas científicas sobre a broca peluda (<i>Hyponeuma taltula</i>).....	15
4.2. Levantamento da quantidade de publicações nos últimos 15 anos acerca de pragas da cana-de-açúcar.....	15
4.3. Análise da distribuição de trabalhos científicos sobre <i>Hyponeuma taltula</i> e apresentação de resultados já obtidos acerca do controle da praga.....	16
5. Resultados e Discussão	17
6. Conclusão	25
7. Referências bibliográficas	26

1. Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) possui importância significativa para o agronegócio brasileiro, sendo o Brasil o maior produtor mundial e responsável por mais da metade da produção do planeta.

O Brasil é considerado o primeiro país no mundo na produção de açúcar e álcool, apresentando perspectivas de conquistar cada vez mais o mercado externo por meio do biocombustível como alternativa energética, sendo importante considerar o fato de que, ao longo dos últimos anos, tem se intensificado a busca por formas de energia limpa (renovável), que possam substituir fontes não renováveis como o petróleo (OLIVEIRA et al., 2011; WEINER; CLINGAN, 2012).

A estimativa de produção para a safra de 2019/2020 é de 642,06 milhões de toneladas, com produtividade média de 76,13 t/ha. A área que será colhida e destinada à atividade sucroenergética na safra 2019/2020 está estimada em aproximadamente 8,4 milhões de hectares. O estado de São Paulo, maior produtor, responde por de 52% (4,23 milhões de hectares) da área nacional, seguido pelos estados de Goiás com 9,8% (965,9 mil ha) e Minas Gerais com 8,9% (820,6 mil ha), que fazem da região centro-sul o principal polo da produção canavieira do Brasil (CONAB, 2020).

Com a expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar em várias regiões do Brasil e com a eliminação da queima dos canaviais antes da colheita, houve um aumento proporcional da incidência de pragas, inclusive daquelas que até então eram consideradas secundárias ou de pequena importância. Estas pragas têm ganhado destaque e se tornado relevantes para a cultura, tornando o controle, que antes era dispensável, praticamente obrigatório atualmente.

Dentre as pragas consideradas secundárias e que foram diretamente afetadas pela presença da palha, destaca-se a broca peluda (*Hyponomeuta talpula*), a qual, apesar de ser ainda pouco conhecida, está se tornando uma praga primária em cana-de-açúcar, causando prejuízos à produção. As larvas desta praga abrem galerias na base do colmo, propiciando a entrada de fungos, o que resulta na morte do colmo na fase jovem (perfilho) ou adulta (MACEDO et al., 2010). No entanto, apesar da

crescente importância de tal inseto na cultura da cana-de-açúcar, pouco se conhece sobre sua biologia, comportamento no campo, índices de perdas, preferência varietal, métodos de controle, produtos eficientes e registrados para uso em seu manejo (ARRIGONI, 2018).

Considerando-se a importância dos ataques de *Hyponeuma taltula* nos canaviais, há uma grande demanda por trabalhos científicos visando guiar as estratégias do manejo dessa praga, até então considerada secundária. Neste sentido, o objetivo pretendido por meio do presente trabalho é levantar informações sobre as pesquisas científicas que vêm sendo realizadas sobre a broca peluda.

2. Revisão da Literatura

2.1. Cana-de-açúcar: aspectos históricos e características da cultura

A cana-de-açúcar é uma gramínea pertencente à família Poaceae e ao gênero *Saccharum*, sendo um híbrido de seis diferentes espécies: sendo *S. officinarum* a espécie base de programas de melhoramento genético visto que, apesar de sua resistência às doenças ser baixa, tem por característica um alto acúmulo de sacarose no colmo (MARIN, 2014). As canas-de-açúcar cultivadas no mundo são híbridas dessas variedades botânicas. No entanto, convencionou-se chamar todos esses híbridos de “variedades” cujos nomes são compostos de siglas da instituição que efetuou o cruzamento, do ano em que ele foi efetuado e um sequencial das seleções (CESNIK, 2007).

A cana-de-açúcar apresenta quatro fases distintas, também determinadas como subperíodos do desenvolvimento vegetativo, sendo a primeira fase compreendida entre o plantio e a brotação de gemas; a segunda entre a brotação das gemas e o final do perfilhamento; a terceira entre o fim do processo de perfilhamento e o início do acúmulo de açúcar e a quarta fase compreendida entre o início do aumento da concentração de açúcar no colmo e a maturação (KRUTMAN, 1966).

Devido a seu ciclo semi-perene, a cultura é muito influenciada pelas variações do clima ao longo do ano, tendo seu crescimento beneficiado em regiões de clima quente, mas sendo negativamente afetada quando submetida à deficiência hídrica associada à temperaturas muito elevadas, visto que a elevação da temperatura

aumenta a demanda por água (GONÇALVES et al., 2014). Aude (1993) destaca que, sendo uma planta C4, a cana-de-açúcar apresenta alta eficiência fotossintética e, conforme a radiação solar aumenta, aumenta-se também a taxa fotossintética, o que, conseqüentemente, resulta em maior acúmulo de açúcar e maior produtividade.

É originária da Ásia Meridional e bastante cultivada em países tropicais e subtropicais, figurando entre os maiores produtores o Brasil, a Índia, a China, entre outros países (ROS, 2004). Seu cultivo no Brasil teve início em 1522, na cidade de São Vicente, tendo sido trazida da Ilha da Madeira por Martim Afonso de Sá. Em 1533, foi introduzida em Pernambuco por Duarte Coelho Pereira (BASTOS, 1987).

2.2. Importância da produção de cana-de-açúcar no Brasil

O crescimento e importância da cultura teve início a partir de 1970 com o incentivo do governo federal para as agroindústrias canaveiras na tentativa de solucionar a crise energética emergente, frente à potencialidade da cana-de-açúcar como fonte renovável.

Os principais produtos gerados a partir da cana-de-açúcar são o açúcar e o etanol, sendo considerada uma cultura de expressiva importância e potencial na cogeração de energia, a partir de sua biomassa (MORAIS et al., 2015)

O Brasil não é apenas o maior produtor de cana, ele domina o ciclo completo da produção de etanol provindo de cana-de-açúcar, desde o campo de cultivo, com excelentes produtividades, até a instalação de equipamentos de destilaria para produção deste biocombustível obtido através da fermentação da cana. Isso garante ao país o primeiro lugar na produção do etanol e enormes perspectivas futuras com o uso do biocombustível como alternativa energética (MAPA, 2012).

De acordo com dados da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018), o Brasil ocupa a primeira posição na produção mundial de cana-de-açúcar, com um volume produzido de aproximadamente 747 milhões de toneladas. Ainda de acordo com tais dados, a área colhida de cana-de-açúcar no Brasil é em torno de 10 milhões de hectares, apresentando uma produtividade média de 74 t ha⁻¹.

Além disso, de acordo com o mais recente censo agropecuário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017), a região responsável pela

produção mais expressiva de cana-de-açúcar é o sudeste do Brasil, representando em torno de 65% do total produzido. Em seguida, tem-se a região centro-oeste, com uma representatividade de aproximadamente 21,8% da produção nacional.

Ademais, conforme o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), o Valor Bruto de Produção (VBP) da cana-de-açúcar em 2019 foi de aproximadamente 60 bilhões de reais, tendo esse valor representando 9,4% do Valor Bruto de Produção de todas as culturas no Brasil, e estima-se que em 2020 este valor tenha sido de 61,9 bilhões de reais, o que demonstra a expressiva participação da cultura na economia brasileira.

Diante da importância que a cultura representa na economia brasileira torna-se imprescindível os cuidados relacionados ao ataque de pragas e doenças, as quais têm sido as principais causas da queda de produtividade nas lavouras de cana-de-açúcar (SANDOVAL; SÊNO, 2010).

2.3. Pragas na cultura da cana-de-açúcar

De acordo com Oliveira et al. (2014a) e citado por Valente (2015), os insetos-pragas causam uma perda média anual de 7,7% na produção agrícola no Brasil, o que é equivalente a uma redução de cerca de 25 milhões de toneladas de alimentos, fibras e biocombustíveis.

É importante destacar que a cana-de-açúcar, enquanto monocultura, apresenta vulnerabilidade a diversos estresses, que podem ser abióticos e bióticos, como o ataque de insetos (NIKPAY; GOEBEL, 2016). Estes podem causar danos econômicos e afetam o desenvolvimento da cultura. Os problemas relacionados à presença de pragas vêm aumentando significativamente com a expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar (ALMEIDA, 2005).

Em uma estimativa feita por Arrigoni (2018), é possível constatar que o prejuízo econômico causado por pragas na produção de cana-de-açúcar pode girar em torno de 9,4 bilhões de reais por ano, o que destaca a importância do adequado controle de pragas na cultura.

O ataque de pragas e doenças causa a queda da produtividade, menor longevidade de canaviais e redução da qualidade de colmos, destacando-se, ainda,

que o intenso ataque de insetos induz a inversão da sacarose, provocando uma queda de rendimento industrial, causando, assim, um alto prejuízo econômico (Renzi et al. 2019).

Com a redução do impacto ambiental causado pelo fim da queima dos canaviais, problemas relacionados ao manejo de pragas se tornaram preocupantes. O microclima do cultivo de cana com palhada proporciona abrigo aos insetos e sua multiplicação. Pragas que eram vistas como secundárias, e que não proporcionavam perdas significativas para a cultura, tiveram um incremento populacional e passaram a ter maior importância, tornando as práticas de controle obrigatórias (MACEDO et al., 2012).

Dentre as pragas que tiveram esse destaque, tem-se *Hyponeuma taltula*, conhecida como broca peluda. Segundo Dinardo-Miranda (2008), a partir do ano de 2000, tornaram-se frequentes as informações em reuniões científicas e técnicas sobre a ocorrência desse inseto causando danos aos canaviais, tendo-se, entretanto, poucas informações sobre a espécie.

2.4. *Hyponeuma taltula* (Schaus, 1904) (Lepidoptera: Noctuidae)

A mariposa *Hyponeuma taltula*, ou broca peluda (Figura 1) da base dos colmos, é uma espécie pouco conhecida que está se tornando uma praga primária da cana-de-açúcar e pouco se sabe sobre os seus aspectos bioecológicos e de manejo e controle.

Segundo Triana (2015) esta mariposa está presente somente no Brasil e a espécie foi catalogada pelo entomólogo Willian Schaus em 1904, usando espécimes de São Paulo, e posteriormente com as encontradas em Castro (PR), denominadas como sinônimo de *Hyponeuma leucanoides* (Schaus, 1906). No ano de 1989, esse gênero foi inserido na subfamília Hermininae (família Noctuidae) no catálogo de lepidópteros norte americano (POOLE, 1989). Em 2011, a subfamília Hermininae foi classificada dentro da família Erubidae dos Noctuidae (ZAHIRI et al., 2012).

Figura 1 - *Hyponeuma taltula*



Fonte: Maria Bernadete Silva de Campos

2.4.1 Ocorrência e distribuição e danos

Os primeiros relatos de ocorrência de *H. taltula* em cana-de-açúcar surgiram em 1970, em Santa Catarina (RODRIGUES et al., 2012). Em 1973, foi relatada a ocorrência em canaviais de São Paulo e Pernambuco, tendo sido a praga identificada como *Hyponeuma taltula* por Guagliumi e Mendes (1974). Segundo Triana (2015), em canaviais do norte do estado do Rio de Janeiro sua ocorrência foi descrita por Repsold e Peixoto (1984) e dezoito anos mais tarde sua ocorrência foi relatada nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, por Macedo (2005). Em 2003, observou-se esse inseto em grande quantidade e distribuído nas áreas de cultivo da Usina Terra Nova (Pilar, Alagoas) (MACEDO; MACEDO, 2007). Em 2010, foi observada nos canaviais de Naviraí e Maracajú, no Mato Grosso do Sul, por Moraes e Ávila (2014).

As lagartas de *H. taltula* abrem galerias na base do colmo, propiciando a entrada de fungos, o que resulta na morte do colmo na fase jovem (perfilho) ou adulta causando danos na produção (MACEDO et al., 2010).

2.4.2 Aspectos biológicos e ecológicos

Por ser uma praga pouco pesquisada, pouco se conhece sobre sua biologia e comportamento em campo. Alguns trabalhos já foram realizados acerca de aspectos dessa praga, como o trabalho de Zenker et al. (2007), que apresentou a caracterização morfológica. No entanto, muito ainda precisa ser feito, em termos de pesquisa básica e aplicada, para se determinar fatores como os índices de perdas, métodos eficientes de controle e registro de produtos para o seu manejo.

2.5. A importância da cienciometria para a pesquisa científica

De acordo com Parra et al. (2019), a cienciometria é uma recente ramificação da ciência que se propõe a quantificar e estudar o progresso da pesquisa científica, baseando-se em alguns indicadores bibliométricos. Tais autores explicam, ainda, que a cienciometria ganhou importância no Brasil e no mundo na medida que se gerou um grande volume de informações com o aumento expressivo de pesquisas, demandando a organização e análise de tais trabalhos a partir de determinados indicadores quantitativos.

Assim, a cienciometria permite um mapeamento e melhor visualização dos dados referentes a um determinado tema, por meio da sistematização de informações acerca dos trabalhos publicados, obedecendo-se a uma delimitação pré-determinada do assunto em foco. Nesse sentido, a análise da pesquisa científica a partir de indicadores bibliométricos pode propiciar a criação de novas perspectivas e horizontes para a Ciência (LOURENÇO, 1997).

Entende-se, portanto, que a análise dos trabalhos científicos baseada em parâmetros quantitativos pode contribuir de maneira significativa para o avanço da Ciência como um todo, por meio do diagnóstico da pesquisa científica, podendo, ainda, ser uma importante base para novas pesquisas e guiar novos estudos a serem desenvolvidos acerca de uma determinada área do conhecimento.

A cienciometria pode ser aplicada, também, nas Ciências Agrárias, podendo contribuir grandemente para o acesso a informações muitas vezes desconhecidas, acerca de um tema. Assim, considerando-se a escassez de informações acerca de *H. taltula*, a análise das informações já existentes na literatura e sua organização podem

ser de grande utilidade para diversas aplicações, como visando apresentar os trabalhos e temas já explorados e auxiliar na delimitação do foco de novas pesquisas sobre tal inseto praga, podendo, potencialmente, guiar os avanços no conhecimento e manejo dessa espécie de crescente importância.

3. Objetivo

3.1. Objetivo geral: realizar uma análise minuciosa acerca das pesquisas científicas já consolidadas sobre a broca peluda (*Hyponeuma taltula*) em comparação com outras pragas da cana-de-açúcar.

3.2. Objetivos específicos:

a) Realizar um levantamento de todas as pesquisas científicas já desenvolvidas sobre a broca peluda (*Hyponeuma taltula*);

b) Realizar um levantamento da quantidade de pesquisas científicas desenvolvidas nos últimos 15 anos sobre pragas da cana-de-açúcar, comparativamente à quantidade de pesquisas sobre *Hyponeuma taltula*, em diferentes mecanismos de busca;

c) Realizar uma análise sobre a distribuição das pesquisas existentes sobre *Hyponeuma taltula* ao longo do tempo, por tema abordado e por tipo de publicação;

d) Apresentar, de maneira simplificada, os resultados de todas as estratégias de controle já testadas, em moldes científicos, para o controle de *Hyponeuma taltula*.

4. Metodologia

4.1. Levantamento de pesquisas científicas sobre a broca peluda (*Hyponeuma taltula*)

Foi realizado, em outubro de 2020, um amplo levantamento acerca de todos os trabalhos já desenvolvidos, em moldes científicos, acerca de diferentes aspectos da broca peluda (*H. taltula*). Para a realização de tal levantamento, foram feitas buscas, de maneira intensiva, em mecanismos de pesquisa de artigos científicos

online, como o Google, SciELO, Periódicos Capes, SCOPUS e Google Scholar (Google Acadêmico).

Sabendo-de que a broca peluda é uma praga cuja importância para a cana-de-açúcar é relativamente recente, conforme será apresentado ao longo do presente trabalho, assumiu-se que a quantidade de pesquisas científicas já consolidadas sobre tal inseto fosse diminuta e, em razão de tal percepção, buscou-se averiguar, de maneira exaustiva, a totalidade de trabalhos já realizados sobre essa espécie.

Além disso, tanto para em relação à *H. taltula*, quanto em relação às demais pragas, conforme será destacado, pesquisou-se a totalidade de artigos científicos nos mecanismos de busca acima citados. Para a definição da palavra-chave, optou-se pelo estabelecimento de uma padronização para todas as pragas a serem pesquisando, empregando-se como a palavra-chave o nome da espécie de cada uma.

Buscou-se permitir, ainda, uma diferenciação entre resultados, os quais foram delimitados como “pesquisas direcionadas à praga”, quando o nome da espécie da praga encontrava-se no título do trabalho, e como “pesquisas não necessariamente direcionadas à praga”, quando a nomenclatura da espécie da praga aparecia no corpo do texto do trabalho (resumo, introdução e etc).

Visou-se explorar de maneira mais incisiva os resultados de pesquisa contendo o nome da espécie de praga no título do trabalho, de modo a destacar a totalidade de pesquisas que abordassem amplamente a espécie buscada em cada mecanismo empregado.

4.2. Levantamento da quantidade de publicações nos últimos 15 anos acerca de pragas da cana-de-açúcar

Foi realizado um levantamento acerca da totalidade de publicações feitas nos últimos 15 anos acerca de diversas pragas da cana-de-açúcar, permitindo a comparação com os resultados obtidos para a broca peluda.

As pragas consideradas como de destaque para a cana-de-açúcar foram a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), a cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*), o bicudo da cana-de-açúcar (*Sphenophorus levis*), as formigas cortadeiras *Atta* spp. e *Acromyrmex* spp., a broca *Diatraea flavipennella*, os cupins (*Heterotermes tenuis*), a lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), a broca gigante

da cana-de-açúcar (*Telchin licus*), *Migdolus fryanus* e a broca peluda (*H. taltula*). Determinou-se a análise cienciométrica acerca de tais insetos de acordo com as citações de Rodero (2016), que pontuou as pragas de importância para a cultura da cana-de-açúcar com base em Pinto et al. (2009) e Moraes e Ávila (2014).

O intuito por meio de tal levantamento foi analisar se é possível estabelecer uma correlação entre a importância de uma determinada praga, quanto ao seu status de praga principal, secundária ou esporádica na cultura da cana-de-açúcar, e a quantidade de pesquisas desenvolvidas a respeito desta.

Os mecanismos de busca utilizados foram os mesmos empregados no levantamento de publicações sobre a broca peluda, à exceção do Google em si, pois, conforme já destacado, trata-se de um mecanismo mais amplo e não permite a realização de pesquisas mais refinadas, conforme requerido para tal etapa do presente trabalho. Os resultados obtidos a partir dessa ação foram, então, tabulados, de modo a facilitar a comparação dos dados encontrados nos diferentes mecanismos de busca, para as diferentes pragas.

Destaque-se que não foi estabelecido qualquer tipo de delimitação acerca do idioma em que os trabalhos foram publicados, pois visou-se promover o levantamento da totalidade de trabalhos publicados no período analisado, permitindo uma maior abrangência de resultados.

4.3. Análise da distribuição de trabalhos científicos sobre *Hyponeuma taltula* e apresentação de resultados já obtidos acerca do controle da praga

Visto que por meio de todos os mecanismos de pesquisa empregados encontrou-se uma quantidade tão limitada de menções à broca-peluda, optou-se pela realização de uma ampla pesquisa no Google, uma vez que se trata de um mecanismo de busca significativamente mais abrangente para diversos assuntos, inclusive pesquisas científicas.

Foi realizada uma análise cuidadosa acerca da totalidade de pesquisas existentes sobre a broca peluda, atentando-se para a forma com estas estão distribuídas ao longo do tempo, bem como para o tema abordado. Os trabalhos foram, então, distribuídos em função de seu ano de publicação, tendo sido elaborados gráficos apresentando tal informação. Já em relação ao tema das publicações, foi feita

a distribuição da frequência destas entre os temas “biologia”, “comportamento”, “morfologia” e “controle”.

Tal análise foi feita no intuito de se verificar se a frequência de publicações ao longo do tempo tem acompanhado o aumento da importância da presença de *H. taltula* nos canais brasileiros, de maneira a permitir a discussão de tais dados e a proposição de perspectivas em relação a esse inseto-praga.

Além disso, foram analisados com maior profundidade os trabalhos relacionados ao controle da broca peluda. Os resultados de tais ensaios foram reunidos e apresentados de uma maneira simplificada, em uma tabela, em termos do tipo de controle testado e de sua eficácia em termos de mortalidade do inseto.

Com isso, buscou-se fornecer informações pertinentes relacionadas às metodologias já testadas para o controle de *H. taltula* de maneira a facilitar futuras buscas por tais resultados e suas respectivas publicações, visto que nem todos esses ensaios podem ser encontrados em mecanismos de busca específicos para pesquisas científicas, conforme observado ao longo da condução do presente trabalho.

5. Resultados e Discussão

É possível observar que em todas as bases de dados consultadas, a quantidade de artigos científicos sobre *H. taltula* é quase nula (Tabela 1), resumindo-se, de maneira geral, à apenas um artigo, atribuído a Zenker et al. (2007), que pode ser encontrado em todos os quatro mecanismos de busca empregados. Observou-se que, tanto na base de dados Periódicos CAPES e Google Scholar, esse mesmo artigo é quantificado múltiplas vezes (como artigos diferentes) nos resultados de pesquisa, suscitando, assim, uma constatação equivocada do real número de artigos sobre a broca-peluda que podem ser encontrados nesses mecanismos de pesquisa.

Tabela 1. Levantamento da quantidade de artigos científicos publicados entre 2006 e 2020, encontrados em diferentes bases de dados *online*, contendo o nome científico da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*) e outras pragas da cana-de-açúcar no título do trabalho.

Praga	Base de dados			
	SciELO	SCOPUS	P. CAPES	Google Scholar
<i>D. saccharalis</i>	42	114	202	531

<i>M. fimbriolata</i>	23	29	48	99
<i>S. levis</i>	6	14	24	65
<i>Atta</i> spp.	5	5	7	30
<i>Acromyrmex</i> spp.	5	6	10	23
<i>D. flavipennella</i>	4	13	18	27
<i>H. tenuis</i>	2	7	15	16
<i>E. lignosellus</i>	2	10	16	38
<i>T. licus</i>	1	3	7	23
<i>M. fryanus</i>	1	2	4	10
<i>H. taltula</i>	1	1	3	5
Total	92	204	354	867

Fonte: o autor (2020).

Observou-se também que, em comparação com a quantidade de trabalhos encontrados acerca de outras importantes pragas de cana-de-açúcar, como *D. saccharalis* (broca-da-cana) e *M. fimbriolata* (cigarrinha-das-raízes), as quais juntas representam, em média, 71,7 % dos artigos científicos encontrados em tais bases de dados sobre pragas dessa cultura, a quantidade de pesquisas sobre a broca-peluda é praticamente insignificante, representando, em média, 0,7% do total de pesquisas sobre insetos-praga da cana-de-açúcar exibidas nos resultados de busca das bases de dados consultados.

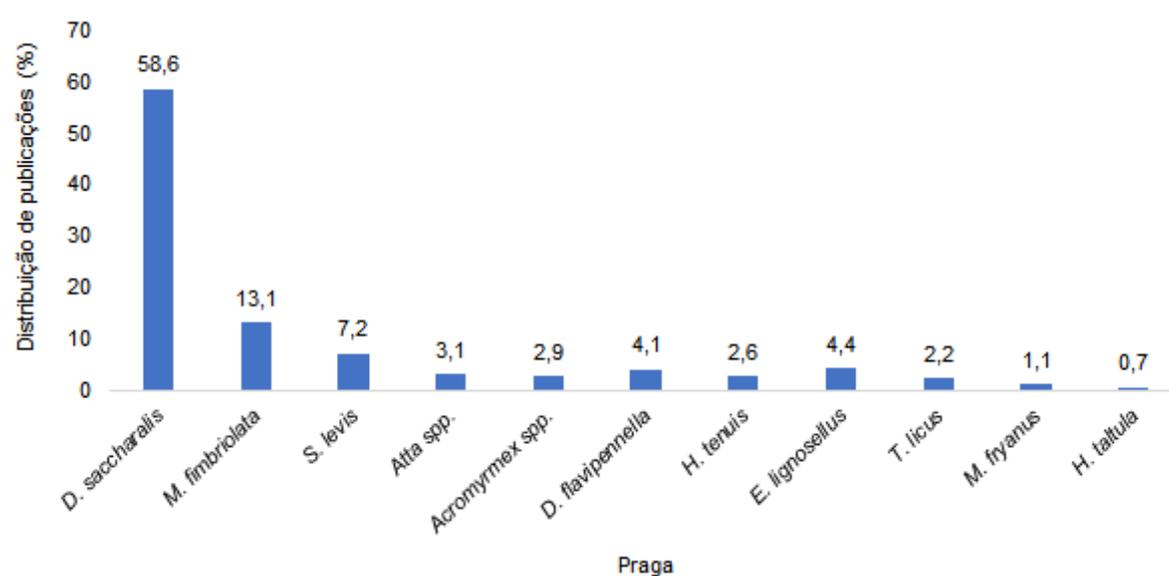


Gráfico 1. Porcentagem de distribuição média de publicações realizadas entre 2006 e 2020, encontrados em diferentes bases de dados *online*, contendo o nome científico da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*) e de outras pragas da cana-de-açúcar no título do trabalho.

Além disso, nota-se que, mesmo em relação às pragas consideradas secundárias para a cultura, como a lagarta-elasma (*E. lignosellus*), e pragas esporádicas ou regionais, pode-se encontrar uma quantidade superior de artigos em comparação com *H. taltula*, que também é considerada praga secundária da cana-de-açúcar, atualmente.

Constatou-se, também, em relação à quantidade de trabalhos científicos que fazem menção, tanto no título, como no corpo do texto, a insetos-praga da cana-de-açúcar (Tabela 2), que há uma quantidade expressiva de trabalhos contendo menções às duas principais pragas da cultura (*D. saccharalis* e *M. fimbriolata*), representando, em somatório, uma média de 58,9 % do total de pesquisas científicas desenvolvidas nos últimos quinze anos sobre pragas da cana-de-açúcar (Gráfico 2).

Tabela 2. Levantamento da quantidade de artigos científicos publicados entre 2006 e 2020, encontrados em diferentes bases de dados *online*, contendo o nome científico da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*) e outras pragas da cana-de-açúcar em qualquer parte do trabalho.

Praga	Base de dados			
	SciELO	SCOPUS	P. CAPES	Google Scholar
<i>D. saccharalis</i>	87	713	1044	6870
<i>M. fimbriolata</i>	34	99	140	1180
<i>S. levis</i>	9	58	70	508
<i>Atta</i> spp.	21	181	231	1590
<i>Acromyrmex</i> spp.	11	64	81	756
<i>D. flavipennella</i>	7	31	38	175
<i>H. tenuis</i>	7	71	91	751
<i>E. lignosellus</i>	3	69	93	1550
<i>T. licus</i>	3	23	34	242
<i>M. fryanus</i>	2	15	19	242
<i>H. taltula</i>	1	3	6	30
Total	185	1327	1847	13894

Fonte: o autor (2020).

Na comparação com essas pragas, a broca-peluda tem uma representatividade ínfima, no que diz respeito à quantidade de artigos que fazem menção a tal inseto, correspondendo a uma média de 0,2%, conforme análise feita nos mecanismos de busca estudados.

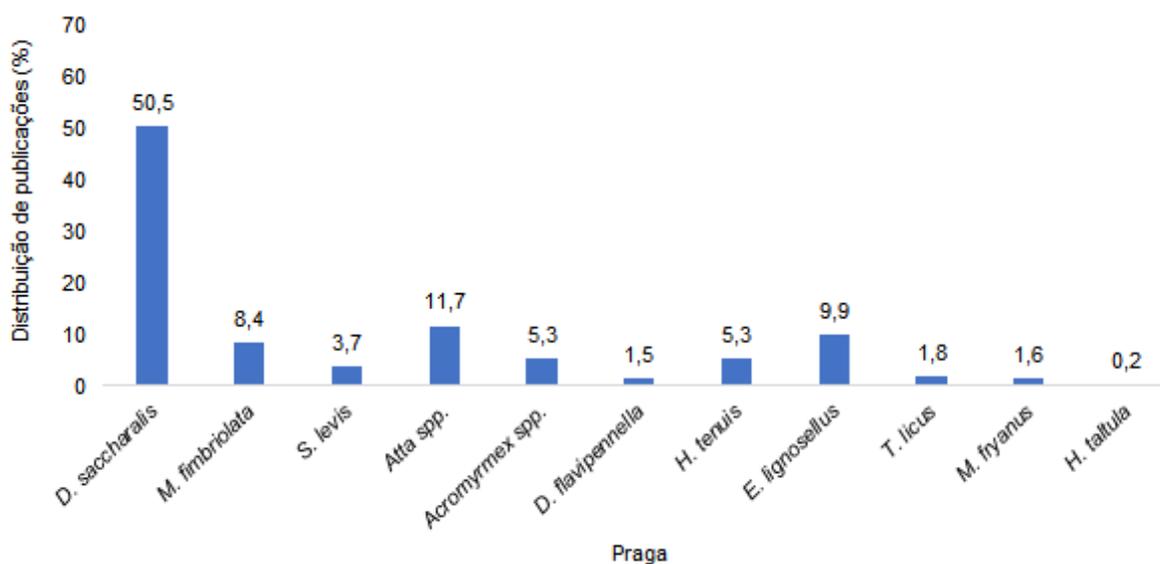


Gráfico 2. Porcentagem de distribuição média de publicações realizadas entre 2006 e 2020, encontrados em diferentes bases de dados *online*, contendo o nome científico da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*) e outras pragas da cana-de-açúcar em qualquer parte do trabalho.

Dessa forma, fica nítida a discrepância entre a quantidade de publicações sobre *H. taltula*, tanto de maneira direcionada à abordagem sobre a praga especificamente (Tabela 1), quanto em relação à trabalhos que a mencionam de maneira direcionada ou não (Tabela 2), e a quantidade de publicações sobre outras pragas da cana-de-açúcar, sendo *H. taltula* a espécie menos abordada em pesquisas científicas em comparação com as demais pragas da cultura, inclusive aquelas secundárias, como o é a broca-peluda.

Tais constatações acendem um alerta à pesquisadores e produtores, visto que o conhecimento acerca de *H. taltula* é demasiado raso, em comparação com outras pragas da cana-de-açúcar, indicando-se, portanto, na presente pesquisa, a necessidade de se promover a condução de mais estudos acerca de tal inseto-praga, já que este vem ganhando importância nos últimos anos, conforme aponta Arrigoni (2018).

Outrossim, tendo sido feita uma pesquisa minuciosa no mais amplo mecanismo de busca online da atualidade (Google), foi possível encontrar um total de

doze trabalhos, conduzidos segundo a metodologia científica, conforme já destacado, sobre *H. taltula* (Tabela 3).

Tabela 3. Título, tipo e tema de todos os trabalhos científicos encontrados atualmente sobre a broca-peluda da cana-de-açúcar (*Hyponeuma taltula*).

Título do trabalho	Tipo de trabalho	Tema
Sexual Behavior of the Sugarcane Hairy Borer, <i>Hyponeuma taltula</i> (Lepidoptera: Erebidae): Evidence for a Female-Released Sex Pheromone	Artigo de Revista	Comportamento
Ecologia química da broca-peluda da cana-de-açúcar, <i>Hyponeuma taltula</i> , 1904 (Lepidoptera, Erebidae, Herminiinae)	Dissertação de Mestrado	Comportamento
Ecologia química da broca-das-sementes de andiroba, <i>Hypsipyla ferrealis</i> (Hampson, 1929) (Lepidoptera: Phycitidae) e das pragas da cana-de-açúcar: broca peluda, <i>Hyponeuma taltula</i> (Schs., 1904) (Lepidoptera: Erebidae) e broca-gigante, <i>Telchin licus</i> (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae)	Tese de Doutorado	Comportamento
Estudo de três lepidópteros pragas e suas interações em cana-de-açúcar	Tese de Doutorado	Comportamento
Síntese orgânica aplicada à ecologia química e à química medicinal	Tese de Doutorado	Comportamento
Caracterização morfológica dos imaturos de <i>Hyponeuma taltula</i> (Schaus) (Lepidoptera, Noctuidae, Herminiinae)	Artigo de Revista	Morfologia
Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul	Boletim	Distribuição
Custos de produção da cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: fechamento da safra 2010/2011	Relatório	Distribuição
Aumento e expansão do ataque de <i>Hyponeuma taltula</i> nas regiões produtoras de cana-de-açúcar do estado de São Paulo e estudos de comportamento e danos comparativos à <i>Sphenophorus levis</i>	Artigo de Revista	Distribuição

Doses do fungo <i>Beauveria bassiana</i> no controle de <i>Sphenophorus levis</i> (Coleoptera: Curculionidae) e <i>Hyponeuma taltula</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em cana-de-açúcar	Trabalho Apresentado em Workshop	Controle
Controle químico e biológico da broca-peluda, <i>Hyponeuma</i> sp. (Lepidoptera: Noctuidae), na cana-de-açúcar	Artigo de Revista	Controle
Patogenicidade de nematoides entomopatogênicos para controle de <i>Hyponeuma taltula</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em cana-de-açúcar	Resumo Apresentado em Congresso	Controle

Fonte: o autor (2020).

Observou-se que tais trabalhos tratam-se, principalmente, de artigos publicados em revistas (4) e teses de doutorado (3). Quanto ao tema abordado, constatou-se que há uma predominância de pesquisas relacionadas ao comportamento da praga (5), seguido de estudos relacionados à sua distribuição (3), controle (3) e morfologia (1).

É importante destacar que a maior parte desses trabalhos, à exceção do artigo de Zenker et al. (2007), conforme já pontuado, foi encontrada somente realizando-se uma pesquisa mais ampla, de maneira exaustiva e minuciosa, o que pode representar, à princípio, uma certa dificuldade para a elaboração de futuros trabalhos sobre a broca-peluda, tanto em relação à exploração de tais referências na escrita de tais pesquisas, quanto em relação à identificação do que já se tem de informação levantada e produzida sobre o inseto-praga.

Observando-se a frequência de trabalhos acerca da broca-peluda em cada período analisado, nos últimos quinze anos (Gráfico 3), vê-se que a maior parte dos trabalhos, isto é, 91,6% deles, foram publicados a partir de 2011, existindo apenas um trabalho publicado antes desse período (8,4%).

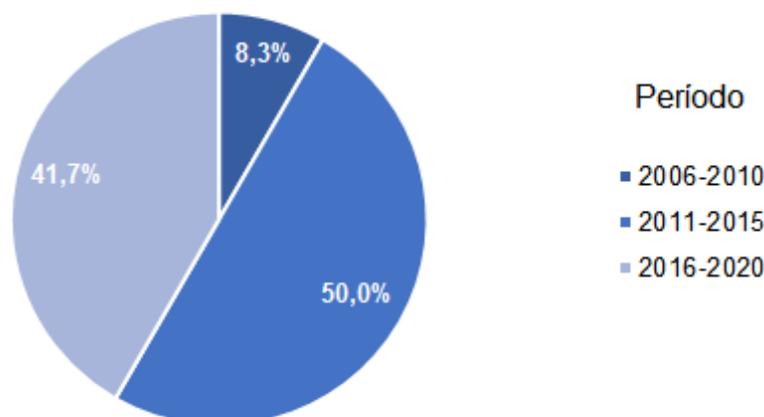


Gráfico 3. Frequência da distribuição (%) de trabalhos desenvolvidos acerca da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*) por período de tempo.

Destes 91,7%, 41,7% correspondem aos trabalhos publicados de 2016 a 2020 e 50% correspondem aos trabalhos publicados entre 2011 e 2015. Tal constatação atesta que a maioria das pesquisas sobre *H. taltula* foram conduzidas recentemente, na última década, aparentemente acompanhando o aumento da importância desse inseto-praga para os canaviais brasileiros.

Analisando-se os únicos três trabalhos científicos encontrados acerca do controle da broca-peluda (Tabela 4) é possível observar que a maioria das estratégias empregadas (sete estratégias de um total de nove, isto é 77,8% de todas as metodologias empregadas), são baseadas no controle biológico de pragas, tendo sido usados ativos microbianos comumente empregados em tal tipo de controle, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, bem como agentes como nematoides entomopatogênicos dos gêneros *Steinernema* e *Heterorhabditis*.

Tabela 4. Levantamento das pesquisas científicas já desenvolvidas sobre o controle da broca-peluda (*Hyponeuma taltula*), estratégias empregadas, eficácia e mortalidade do inseto*.

Título do trabalho	Estratégia empregada	Eficácia	Mortalidade do inseto (%)
Controle químico e biológico da broca-	Tiametoxan	Alta	93,4
	Carbofurano	Média	53,2

peluda, <i>Hyponeuma</i> sp. (Lepidoptera: Noctuidae), na cana-de- açúcar	<i>Beauveria bassiana</i>	Baixa	12,1
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Baixa	6,4
Patogenicidade de nematoides entomopatogênicos para controle de <i>Hyponeuma taltula</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em cana-de- açúcar	<i>Steinernema braziliense</i>	Alta	80
	<i>Steinernema carpocapsae</i>	Alta	100
	<i>Heterorhabditis amazonensis</i>	Média	40
	<i>Heterorhabditis</i> sp.	Alta	80
Doses do fungo <i>Beauveria bassiana</i> no controle de <i>Sphenophorus levis</i> (Coleoptera: Curculionidae) e <i>Hyponeuma taltula</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em cana-de- açúcar	<i>Beauveria bassiana</i>	Baixa	[NI]*

Fonte: o autor (2020). *Elaborada com base nos trabalhos consultados.

Pode-se observar que nas duas pesquisas que promoveram aplicação de *B. bassiana* para controle de *H. taltula*, houve uma eficácia muito baixa apresentada por esse fungo, tendo sido constatada uma mortalidade de 12,1% por Rodrigues et al. (2012) e uma baixa eficácia não apresentada em termos de mortalidade do inseto no trabalho de Ivan et al. (2015). Ambos os trabalhos são de grande importância, visto que podem direcionar futuras pesquisas sobre o controle da broca-peluda com ativos microbianos diferentes, ou ainda estratégias de aplicação diferentes das testadas nos estudos apresentados.

Observa-se, também, que há um aparente sucesso com o emprego de nematoides entomopatogênicos para o controle da broca-peluda, conforme pesquisado e apresentado por Menezes et al. (2018), expresso através de média à alta mortalidade do inseto. Porém, conforme os próprios autores destacam, são necessários estudos complementares sobre o emprego de tais agentes para o

controle de *H. taltula*, destacando-se a necessidade de testes em condições de campo.

Outro ativo microbiano empregado em um trabalho sobre controle de *H. taltula* foi o fungo *Metarhizium anisopliae*, o qual permitiu uma mortalidade muito baixa (6,4%), conforme apresentado por Rodrigues et al. (2012). Estes mesmos autores também realizaram testes com emprego de táticas de controle químico, com Tiametoxan e Carbofurano, sendo esta a única pesquisa científica que pode ser encontrada, atualmente, utilizando-se os mecanismos de busca apresentados, que aborda e apresenta resultados sobre a possibilidade de controle químico da broca-peluda. Em tal trabalho, pode-se verificar que o emprego de Tiametoxan foi responsável por uma alta mortalidade de *H. taltula* (93,4%), enquanto o emprego de Carbofurano permitiu uma média mortalidade deste inseto-praga (53,2%).

Nota-se, assim, que os testes visando explorar possibilidades de controle para *H. taltula* são ainda escassos, porém de grande importância, na medida que se observa um aumento da importância dessa praga nos canaviais brasileiros. Além disso, boa parte desses testes não foi testada para condições de campo, o que é essencial para a determinação de sua real eficiência para o controle da broca-peluda.

6. Conclusão

Assim, é possível concluir que a quantidade de pesquisas que podem ser encontradas acerca da broca peluda nos mecanismos de busca explorados ainda é diminuta, principalmente se comparada à quantidade de trabalhos científicos abordando pragas de importância econômica para a cultura da cana-de-açúcar. Além disso, a maior parte dos trabalhos encontrados abordam fatores relacionados ao comportamento da broca peluda e apenas três trabalhos relacionados à estratégias de controle da praga puderam ser encontrados ao longo da presente pesquisa.

Apesar de sua importância crescente e expressiva, em termos de danos aos canaviais brasileiros, pode-se verificar, a partir das pesquisas consultadas, que ainda não existem estratégias de controle e manejo bem estabelecidas em relação à *H. taltula*, o que demanda um despertar de pesquisadores do setor sucroalcooleiro no sentido de se promover a realização de mais estudos acerca desse inseto.

No entanto, é importante ressaltar que a maior parte das pesquisas relacionadas à *H. taltula* foram realizadas na última década, o que pode indicar um esforço incipiente de pesquisadores no sentido de estudar e compreender os aspectos relacionados à tal praga.

7. Referências bibliográficas

ALMEIDA, L. C. **Bicudo da cana-de-açúcar**: boletim técnico C.T.C. Piracicaba: Centro de Tecnologia Canavieira, 2005, 3 p.

ARRIGONI, E. de B. Pragas: problemas atuais e futuros desafios. **Revista Opiniões**. Sucoenergético: cana, açúcar, etanol & bioeletricidade. Editora WDS Ltda. Editora VRDS Brasil Ltda. v. 15, n. 56, p. 18-19. Abril-Jun., 2018.

ARRIGONI, E. de B. **A fitossanidade e os novos desafios**. Apresentado no Simpósio Integração da pesquisa pública com cana-de-açúcar no Brasil, Embrapa, 2018, Ribeirão Preto.

AUDE, M. I. da S. Estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar e suas relações com a produtividade. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 241-248, ago. 1993.

BASTOS, E.. **Cana-De-Açúcar: O Verde Mar De Energia**. p.9. Ed. Ícone. São Paulo, 1987.

CESNIK, R. Melhoramento da cana-de-açúcar: macro sucroalcooleiro no Brasil. EMBRAPA. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n.86, p.1-4, 2007.

DINARDO-MIRANDA, L.L. Pragas. In: DINARDOMIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (1 ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, p.349-404, 2008.

DINARDO MIRANDA, L. L. **Nematoides e pragas de cana-de-açúcar**. Campinas. Instituto Agronômico, 2014, 444p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT: Crops**. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

GONÇALVES, R. R. do V. **Desenvolvimento de modelos numéricos baseados em séries temporais de dados agroclimáticos e espectrais aplicados ao planejamento regional de produção de cana-de-açúcar**. 2014. 203 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP

GUAGLIUMI, P. **Pragas da cana-de-açúcar no nordeste do Brasil**. Instituto do Açúcar e do Alcool, Rio de Janeiro. Coleção canavieira, 1972/73, 622p.

GUAGLIUMI, P.; MENDES, A.C. Três novas pragas da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. **Brasil Açucareiro**, v.82, n.2, p.80-81, 1974.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 12 dez. 2020.

IVAN, I. A. F.; FERREIRA, T. M.; CORBANI, R. Z.; KOBAYASHI, A. I. F.; GONÇALVES, L. H. de O.; PINTO, A. de S. .IX Workshop Agroenergia. 2015 Ribeirão Preto. Disponível em:<http://www.infobibos.com.br/Agroenergia/CD_2015/Resumos/ResumoAgroenergia_2015_068.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2021.

KRUTMAN, S. Do grande período de variedades de cana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 11. p. 395-400, 1966.

LOURENÇO, C. de A. Automação de bibliotecas: Análise da Produção via Biblioinfo (1986-1994). **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis**, v. 2, n. 2, p. 51-63, 1997.

MACEDO, N.; MACEDO, D.; CAMPOS, M. B. S. de; NOVARETTI, W. R. T.; FERRAZ, L. C.C. B. Manejo de pragas e nematoides. *In*: SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. (ed). **Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e etanol- tecnologias e perspectivas**. 2 ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2012. p. 119-159.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil – 2012/2013 a 2022/2023**. Resumo Executivo. Assessoria de Gestão Estratégica – AGE/MAPA. Brasília, DF, 2012.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **VBP – Valor Bruto da Produção Agropecuária**. Abril/2020. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/conjuntura-economica/agricola/2020/2020-05-14-vbp-abril_2020.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

MARIN, F. R. **Eficiência da produção da cana-de-açúcar brasileira: estado atual e cenários futuros baseados em simulações multimodelos**. 2014. 262 p. Tese (Livre docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

MENEZES, K. O. ; ACEVEDO, J. P. M. ; GONZAGA, E. P. ; P. FILHO, E. R. ; FIGUEROA, L. E. ; ZARATE, D. J. M. ; NEGRISOLI JUNIOR, A. S. . Patogenicidade de nematoides entomopatogênicos para controle de *Hyponeuma taltula* (Lepidoptera: Noctuidae) em cana-de-açúcar. *In*: XXVII Congresso Brasileiro de Entomologia e X Congresso Latino-Americano de Entomologia, 2018, Gramado. **Anais [...] XXVII Congresso Brasileiro de Entomologia e X Congresso Latino-Americano de Entomologia**, 2018. p. 336.

MORAES, G.C.; ÁVILA, C.J. **Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul**. Boletim 80 de pesquisa e Desenvolvimento – Embrapa Agropecuária Oeste, 2014, 37 p.

MORAIS, L. K.; CURSI, D. E.; SANTOS, J. M. dos; SAMPAIO, M.; CÂMARA, T. M. M.; SILVA, P. de A.; BARBOSA, G. V.; HOFFMAN, H. P.; CHAPOLA, R. G.; JÚNIOR,

A. R. F.; GAZAFFI, R. **Melhoramento genético de cana-de-açúcar**. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2015. 38 p. (Documentos, 200).

NIKPAY, A. & GOEBEL, F. R. (2016). Major sugarcane pests and their management in Iran. **Proceedings** of the International Society of Sugar Cane Technologists, Chiang Mai, Thailand, pp. 103–108.

OLIVEIRA, A. C. S.; RUBIM, R. F.; FERNANDES, P. G.; PRELLWITZ, W. P. V.; AZEVEDO, P. H. D. de A. M. Avaliação econômica de cana-de-açúcar em sistema de plantio direto em comparação ao convencional em Campos dos Goytacazes-RJ. **Vértices**, Campos Dos Goytacazes, v. 13, n. 1, p.105-114, jan-abr. 2011.

OLIVEIRA, C.M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50-54, 2014.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C.. UM BREVE OLHAR SOBRE A CIENCIOMETRIA: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, [S.L.], v. 34, n. 107, p. 126-141, 28 mar. 2019.

PINTO, A. de S.; BOTELHO, P.S.M.; OLIVEIRA, H.N. de. **Guia de campo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. 2. ed. Piracicaba: CP 2, 2009, 160 p.

POOLE, R.W. Lepidopterorum Catalogous (New Series), Fascicle 118, Noctuidae, E.J. Brill, **Flora and Fauna**, Leiden, 1989.

RENZI, A.; HENZ, A. P.; ZIDORA, C. B. M.; SHIKIDA, P. F. A.. EVOLUÇÃO DO CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS E PRAGAS NO SETOR CANAVIEIRO: uma análise na perspectiva econômica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 459, 2019.

RODERO, D. P. **Modelagem matemática da interação populacional entre *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e o parasitoide *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891)**.

2016. 86 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

RODRIGUES, A. D., PINTO, A. S., SEGATO, S. V. (2012) Controle químico e biológico da broca peluda, *Hyponeuma* sp. (Lepidoptera, Noctuidae), na cana-de-açúcar. **Nucleus** 9:283-290.

ROS, P. B. **Avaliação da resistência de variedades de cana-de-açúcar ao raquitismo- da-soqueira com base na taxa de colonização dos colmos por *Leifsonia xyli* subsp. *xyli***. 2004. 58p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SANDOVAL, S. dos S.; SENÔ, K. C. A. Comportamento e controle da *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Nucleus**, [Ituverava], v. 7, n. 1, p.243-258, abr. 2010.

Triana, M. F. (2015). **Ecologia química da Broca peluda da cana-de-açúcar, *Hyponeuma taltula* Schaus, 1904 (Lepidoptera, Erebidae, Herminiinae)**. 108 f. Dissertação (Mestrado em Química e Biotecnologia), Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

VALENTE, E. C. N... 2015. **Controle biológico de *Diatraea flavipennella* Box, 1931 e *D. saccharalis* (FABRICIUS, 1974) (Lepidoptera: Crambidae) e seletividade de produtos fitossanitários a *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. 2015. 106 p. Tese (Doutorado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL.

ZAHIRI, R., HOLLOWAY, J. D., KITCHING, I. J., LAFONTAINE, J. D., MUTANEN, M., WAHLBERG, N., 2012. Molecular phylogenetics of Erebidae (Lepidoptera, Noctuoidea). **Syst. Entomol.** 37, 102–124.

ZENKER, M.M.; LIMA, I. S.; SPECHT, A.; DUARTE, A. G. Caracterização morfológica dos imaturos de *Hyponeuma taltula* (Schaus) (Lepidoptera, Noctuidae, Herminiinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 1101–1107, 2007.

WEINER, R.; CLINGAN, G. Brazil is zooming ahead on ethanol. **The Miami Herald**.
Posted 9, Agosto 2012.