

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Letícia Pereira Cardoso
Luiza Yashima Alduino
Maria Eduarda Picão de Oliveira
Maria Vitoria Moy Paulique

ANÁLISE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE EXTRATOS NATURAIS
SOBRE AS LARVAS DA MOSCA *COCHLIOMYIA HOMINIVORAX*

Fernandópolis
2019

Letícia Pereira Cardoso
Luiza Yashima Alduino
Maria Eduarda Picão de Oliveira
Maria Vitoria Moy Paulique

ANÁLISE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE EXTRATOS NATURAIS SOBRE AS LARVAS DA MOSCA *COCHLIOMYIA HOMINIVORAX*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em **Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico de **Controle e Processos Industriais**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Flavia Meira Cotrim**.

Fernandópolis
2019

Letícia Pereira Cardoso
Luiza Yashima Alduino
Maria Eduarda Picão de Oliveira
Maria Vitoria Moy Paulique

ANÁLISE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE EXTRATOS NATURAIS SOBRE AS LARVAS DA MOSCA *COCHLIOMYIA HOMINIVORAX*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em **Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico de **Controle e Processos Industriais**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Flavia Meira Cotrim**.

Examinadores:

Midian Nikel Alves De Souza

Ângela Aparecida Battaglia Nogueira

Flavia Meira Cotrim

Fernandópolis
2019

DEDICATÓRIA

Nós dedicamos nosso trabalho a todos que nos ajudaram de alguma forma. Dedicamos-o à fauna e flora e às futuras gerações que poderão usá-lo como base para outros estudos. Por fim, dedicamos a todos que acreditaram no nosso sucesso e, principalmente, aos que não acreditaram.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a todos que colaboraram de alguma forma com nosso trabalho. Nossa família, nossos amigos, nossa orientadora, Flávia Cotrim, pois sem ela nosso objetivo não seria alcançado e, em especial, a Deus, que nos transmitiu força, foco e saúde para que o trabalho fosse realizado com sucesso.

EPÍGRAFE

“Eu sei o preço do sucesso: dedicação,
trabalho duro, e uma incessante devoção
às coisas que você quer ver acontecer”.

Frank Lloyd Wright.

ANÁLISE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE EXTRATOS NATURAIS SOBRE AS LARVAS DA MOSCA *COCHLIOMYIA HOMINIVORAX*

Letícia Pereira Cardoso
Luiza Yashima Alduino
Maria Eduarda Picão de Oliveira
Maria Vitoria Moy Paulique

RESUMO: A química é essencial para a vida, estando presente em diversas áreas do nosso cotidiano, como nos alimentos, fármacos, transformações de matérias-primas, entre outros (ZUCCO, 2011). O presente trabalho justifica-se em sanar a necessidade da utilização de larvicidas sintéticos no tratamento de miíases bovinas e contribuir para a diminuição dos malefícios que esse causa, através do uso de um produto larvicida a base de extratos naturais. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é obter os extratos naturais das plantas Nim, Barbatimão e Alho em diferentes concentrações e avaliar atividade larvicida dos extratos das plantas sobre as larvas da mosca *Cochliomyia hominivorax*. Em parceria com uma universidade da região, foram fornecidas as larvas da mosca *C. hominivorax* para a realização de testes no Laboratório de Química da Escola Técnica Estadual de Fernandópolis. Os extratos vegetais foram obtidos nas seguintes concentrações: Nim (3,3% e 5,2%), Barbatimão (2,5% e 5%), Alho (2,16% e 21,6%) e inseridos no meio de cultivo no qual estava contido as larvas, para análise da mortalidade das mesmas. Os resultados da pesquisa revelaram que os extratos de Nim 5% e Alho 21,6% apresentaram atividade larvicida. No entanto, devido a eficácia dos extratos não ter sido de 100% a produção de um larvicida natural mostra-se inviável nas concentrações testadas.

Palavras-chave: Alho. Barbatimão. Larvicida Natural. Miíase. Nim.

ABSTRACT: Chemistry is essential for life, it is present in many areas of our daily lives, such as food, chemicals, processing of raw materials, among others. (ZUCCO, 2011). The present work justifies if the necessities of use of synthetic larvicides are not treated with bovine myopia and contributes to the reduction of harms that cause, through the use of a larvicide product based on natural extracts. Thus, the aim of the present work was to obtain the natural extracts of the plants Nim, Barbatimão and Garlic in different tests and to evaluate the larvicidal activity of the plant extracts on the larvae of the *Cochliomyia hominivorax* fly. In partnership with the university in the region, they were supplied as *C. hominivora* fly larvae for testing in the Chemistry laboratory of a Fernandópolis State Technician School. Plant extracts were used in the following stages: Neem (3.3% and 5.2%), Barbatimão (2.5% and 5%), Garlic (2.16% and 21.6%) and insertions in the culture medium in which it was found, contained as larvae for mortality analysis. The research results revealed that the extracts of Neem 5% and Garlic 21.6% presented larvicidal activities. However, due

to the fact that the extracts were not 100% effective the production of a natural larvicide is not feasible in the concentrations tested.

Keywords: Barbatimão. Garlic. Myiasis. Natural Larvicide. Neem.

RESUMEN: La química es esencial para la vida, estando presente en diversas áreas de la vida cotidiana, como alimentos, medicinas, procesamiento de materias primas, entre otros. (ZUCCO, 2011). En el presente trabajo se justifica la necesidad de abordar el uso de larvicidas sintéticos para no tratar la miasis bovina y contribuir para la reducción de los daños causados por el uso de un producto larvicida con basis de extractos naturales. De esta manera, el objetivo de este trabajo es obtener extractos naturales de plantas de Nim, Barbatimao y Ajo en diferentes concentraciones y garantizar la actividad larvicida de los extractos de plantas en larvas de mosca *Cochliomyia hominivorax*. En asociación con una universidad de la región, usan los forrajes provistos de larvas de mosca de *C. hominivorax* para pruebas de química que no son de laboratorio en la Escuela Técnica del Estado de Fernandópolis. Los extractos de forraje obtenidos en las siguientes concentraciones: Neem (3.3% y 5.2%), Barbatimão (2.5% y 5%), Ajo (2.16% y 21.6%) y se insertan en un medio de cultivo que contienen larvas para análisis de mortalidad. Los resultados de la investigación revelan que los extractos de Neem 5% y el ajo 21.6% muestra actividad larvicida. Sin embargo, dos secciones no fueron 100% efectivas y se demostró que la producción de larvicida natural no fue factible a las concentraciones probadas.

Palabras clave: Ajo. Barbatimao. Larvicida Natural. Miasis. Neem.

1. INTRODUÇÃO

A distribuição da produção pecuária no Brasil é muito relevante para a produção econômica do país, que possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, ficando atrás apenas da Índia. É também o segundo maior produtor mundial de carne bovina, sendo responsável por cerca de 9,2 milhões de toneladas no ano de 2017 (FORMIGONI, 2017). No Noroeste Paulista, a produção de bovinos se concentra em leiteira e corte, sendo esta última com o maior índice para a região (PINATTI, 2005).

Neste contexto, existem variadas patologias que afetam a bovinocultura e provocam a diminuição da produtividade, dentre elas, a miíase tem

ganhado especial atenção nos últimos anos, pois apesar de ser uma patologia simples, suas consequências geram grandes impactos econômicos para o produtor.

A miíase é uma infecção causada aos animais através da infestação de seus tecidos por larvas de dípteros. A miíase proveniente da infestação de larvas da “mosca varejeira” (*Cochliomyia hominivorax*), enquadra-se no grupo de miíases obrigatórias, cujo parasita necessita exclusivamente de tecidos vivos para se desenvolver, sendo denominada popularmente de “bicheira” (OLIVEIRA; BRITO, 2001).

Os prejuízos causados a pecuária são provocados pela deposição dos ovos da mosca sobre um ferimento exposto, podendo ocorrer em qualquer parte do corpo do animal, acarretando em problemas como a desvalorização do couro, redução da produtividade da carne e do leite, gastos com medicamentos e até morte do animal, o que gera uma perda econômica que necessita ser combatida (ROSSO, 2019).

A busca pelo aumento de produtividade e de lucratividade constitui hoje o grande alvo de interesse da maioria dos produtores brasileiros e, junto a isso, a qualidade do produto também é uma exigência do mercado internacional. Atualmente, o problema da miíase em bovinos é resolvido com o uso de medicamentos sintéticos que, por sua vez, não se mostram inteiramente viáveis, pois causam impactos negativos ao animal, alterando a qualidade do leite e da carne (SOUZA, 2012). Junto a isso, Barros e Cançado apud Aguiar (2017), relatam que algumas espécies de insetos já vêm criando resistência à agentes químicos usuais, como é o caso da resistência da mosca-dos-estábulo (*Stomoxys Calcitrans*) à cipermetrina - inseticida do grupo dos piretroides.

Deste modo, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de estudar a eficácia de extratos naturais para o combate a miíases, visando substituir as substâncias sintéticas (que já vêm sendo empregadas), por substâncias de origens naturais (que não geram resíduos químicos na carne e no leite), tendo em vista a contribuição para o aumento da produtividade e qualidade da matéria-prima proveniente da bovinocultura.

A *Azadirachta indica*, popularmente conhecida como Nim, é uma planta que vem sendo estudada como fonte de novos compostos naturais. As propriedades inseticidas e larvicidas do extrato da planta foram relatadas por Ribeiro e Begnini, (2016) em um estudo sobre o combate às larvas da mosca do estábulo (*Stomoxys*

Calcitrans). Outrossim, destaca-se a planta barbatimão que é, atualmente, muito utilizada no tratamento de feridas e até doenças devido às suas propriedades antifúngicas (STUPPIELLO, 2019). Ademais, ressalta-se a imperiosidade do alho que possui um componente denominado alicina, caracterizado pelo seu odor que auxilia na eliminação de fungos e inibição do desenvolvimento de bactérias (ANVISA, 2015).

Diante disto, o objetivo deste trabalho é obter os extratos vegetais das plantas Nim, Barbatimão e Alho e testar a atividade larvicida destes extratos naturais sobre as larvas da mosca *Cochliomyia hominivorax*, causadora de miíases em bovinos. Destaca-se que as larvas da mosca foram obtidas por meio do hospital veterinário de uma Instituição de Ensino Superior de Fernandópolis e os estudos de toxicidade dos extratos sobre as larvas da mosca foram conduzidos em condições laboratoriais. A partir desta análise, espera-se poder influir sobre a viabilidade da utilização destes extratos para uso futuro na elaboração de larvicida natural para tratamento da miíase em bovinos, contribuindo para melhoria da qualidade dos produtos provenientes da bovinocultura.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MOSCA VAREJEIRA

A mosca Varejeira pertence ao Reino *Animalia*, do Filo *Arthropoda*, da Classe *Insecta*, de Ordem *Diptera*, da Família *Calliphoridae* e de Gênero *Cochliomyia hominivorax* (GALVÃO, 2018). Sua maior incidência encontra-se em locais cujo lixo fica exposto, feiras em ruas e matadouros de gado (INSECT BYE, 2018). Sua dieta é baseada em resíduos e matéria orgânica, como tecidos vivos ou mortos do hospedeiro (RIBEIRO, 2001).

Mastrangelo¹, citado por Teixeira (2013, p. 5), destaca que a Mosca Varejeira possui seu ciclo de desenvolvimento dividido em quatro fases, sendo elas: ovo, larva, pupa e adulto. Após um dia da deposição dos ovos, a larva se manifesta

¹ MASTRANGELO, T. A. Metodologia de produção de moscas estéreis de *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858) (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. 2011. 114f. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba

e se alimenta da matéria orgânica até atingir sua vida adulta. O ciclo larval completo (L1, L2 e L3) ocorre entre 4 e 8 dias. Decorrido este período as larvas de estágio três desprendem-se do hospedeiro e caem no solo para pupar (BRITO et al 2008). Aproximadamente após oito dias de período pupal há a emergência dos adultos (TEIXEIRA, 2013). Posteriormente, a mosca vive por cerca de duas semanas, além de possuir um corpo curto e espesso, com coloração azul metálica, como representado na Imagem 1.

Imagem 1. Mosca Varejeira



Fonte: (DA REDAÇÃO, 2001).

Além disso, Thomas e Mangan, também citados por Teixeira (2013, p. 9), registraram que a mosca deposita uma média de 200 ovos na sua vida toda, variando sempre de 10 a 500 ovos.

As larvas da mosca *C. Hominivorax* que se desenvolvem no hospedeiro, causam uma afecção parasitária conhecida como miíase. A miíase é uma infecção proveniente da deposição dos ovos da mosca varejeira (*Cochliomyia hominivorax*), sendo estes geralmente depositados em tecidos vivos, tanto humano como de animais vertebrados. Desenvolve-se inicialmente na forma parasitária se alimentando do pus proveniente do ferimento. A larva que se desenvolve ali é um parasita obrigatório, mas quando adulta possui vida livre. A infecção também pode ocorrer em tecidos cutâneos não lesionados, desde que estejam sempre úmidos (RIBEIRO, 2001). Nesse contexto, Yarzon², apud Teixeira (2013, p. 5) aponta que a

² YARZON, R. M. G. B. *Cochliomyia hominivorax* (COQUEREL, 1858): Meio Alternativo para produção de larvas e testes prospectivos. 2005. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

mosca varejeira é conhecida pela grande perda econômica, pois a mosca é uma das principais ectoparasitas de gado bovino, acarretando em prejuízos como alteração da qualidade e produtividade do leite e da carne, desvalorização do couro do animal, podendo levar a morte deste. Ao se alimentarem dos tecidos as larvas podem atingir uma grande profundidade, podendo chegar até os órgãos internos dos animais, o que gera um gasto muito grande com medicamentos e mão-de-obra.

2.1.1. Miíase em bovinos

A Miíase é uma afecção causada na pele humana ou em tecidos animais, pela deposição de ovos da mosca no ferimento. Possui maior ocorrência em países tropicais e subtropicais, devido às condições básicas de higiene e saneamento (MARQUEZ; MATTOS; NASCIMENTO, 2007). Nesse particular, a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD, 2017) registrou que:

Na maioria das vezes, a região da pele onde a larva penetra, e pode se desenvolver por um período de 30 a 60 dias, assume um aspecto avermelhado e inflamatório que se assemelha a um “furúnculo” – motivo pelo qual é conhecida como miíase furunculóide.

Normalmente a região afetada pelas larvas da mosca, apresenta um orifício pequeno no centro da lesão, como mostra a Imagem 2, no qual escoa continuamente um líquido orgânico transparente (SBD, 2017).

Imagem 2. Miíase



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

A miíase divide-se em três tipos, classificada de acordo com a deposição dos ovos da mosca transmissora. Os tipos são: Miíase Primária, causada pela deposição de ovos da mosca berneira (*Dermatobia Hominis*) em tecidos cutâneos saudáveis; Miíase Secundária, causada pelas moscas da classe *Cochliomyia hominivorax*, atacando principalmente feridas abertas; Miíase Acidental, causada raramente pelas moscas das classes *Stratiomyidae*, *Syrphidae*, *Muscidae*, *Tephritidae*. Podem ser classificadas também quando ao local de ocorrência, podendo ser cutâneas, subcutâneas ou cavitárias (RIBEIRO, 2001).

2.1.2. Produção pecuária e prejuízo na bovinocultura

A produção pecuária, capacita-se ao conjunto de técnicas e manejos destinados à criação e reprodução de animais domésticos com fins econômicos, esses animais são submetidos a comercialização e abastecimento do mercado consumidor. A pecuária compõe a agricultura, pois ambas se desenvolvem em um mesmo lugar e diante diversos momentos, sujeita-se a necessidade uma da outra para economia, exemplo disso é a ração para bovinos, a produção leiteira que necessita de cana-de-açúcar e capim cultivado e, até mesmo, as fezes dos animais servem como adubos naturais no cultivo de diferentes culturas (FREITAS, 2018).

Dentre as diversas variedades de renda da pecuária, destaca-se em grande potencial a produção de carne e leite. A carne exerce a principal função na produção agroindustrial e a segunda importante produção está ligada à produção leiteira, as duas fontes econômicas são produtos derivados da mesma matéria-prima, os bovinos. A pecuária ligada à criação de gado produz importantes matérias-primas que abastecem as agroindústrias, como carnes para frigoríficos, peles na indústria de couro, leite para laticínios e muitos outros (FREITAS, 2018).

A pecuária bovina divide-se em duas classificações – corte e leite. O gado de corte, representado pela Imagem 3, corresponde ao confinamento, estes animais utilizados na engorda devem ser saudáveis, com bom desenvolvimento corporal, apresentando potencial de ganho de peso. A novilha inicia sua produção de leite com cerca de 24 meses de idade, apresenta quatro tetas, que chegam a produzir até 50 litros de leite por dia, quando saudáveis, capacitando-se dessas

produções até a décima cria, sendo apresentado esse tipo de gado na Imagem 4 (VIEIRA et al., 2006).

Imagem 3. Gado de corte (confinamento)



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

Imagem 4. Gado de leite



Fonte: (OPINIÃO E NOTÍCIA, 2015).

Em relação aos diferentes prejuízos dispostos a pecuária, há uma infecção originada pela *C. hominivorax*, popular varejeira, causadora da afecção parasitária miíase. Esta decorre a declínios na economia, defasagem de crescimento e produção do animal, prejudicando-o em sua saúde e proporcionando despesas econômicas altas ao produtor rural.

2.2. INSETICIDAS

Inseticidas são todos compostos químicos utilizados no combate de insetos, incluindo ovos e larvas de insetos. Após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu um grande avanço na pecuária, por volta do ano de 1940, devido ao início da utilização intensiva de inseticidas industrializados no controle de moscas (DELEITO, 2008).

Atualmente são utilizados inseticidas sintéticos na cura da miíase em formas de spray, líquido, pomada e em pó. Esses inseticidas apresentam em sua composição compostos químicos que auxiliam no combate e cicatrização do ferimento (BARBOSA; SILVA; CARVALHO, 2006).

Por outro lado, Darlot³ (2001) e Marcondes⁴ (2001), citados por Deleito (2008, p. 28), destacam que:

A esperança de continuar controlando moscas com o uso massivo de inseticidas está sendo frustrada pelos enormes danos causados ao meio ambiente por esses produtos, pela a toxicidade ao ser humano e animais associada ao aparecimento de resistências nas moscas, somados ao longo período de persistência das drogas no ambiente e nos produtos de origem animal como a carne e o leite.

Assim, torna-se evidente a necessidade da substituição dos inseticidas sintéticos por naturais, visto que estes não agridem os animais, a produção e muito menos o meio ambiente. Desse modo, é notório no mundo atual o uso e a procura por esses produtos naturais, sendo visível também o aumento das pesquisas nessa área, como, por exemplo, um estudo realizado por Barbosa, Silva e Carvalho (2006) sobre o “uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas”, no qual é apresentado diversos extratos vegetais que apresentam resultados na produção de inseticidas.

³ DAROLT, M.R. Pecuária orgânica: procedimentos básicos para um bom manejo da criação. **Rev. Agroecologia Hoje**, v.2, n. 9, p. 24-25; 2001.

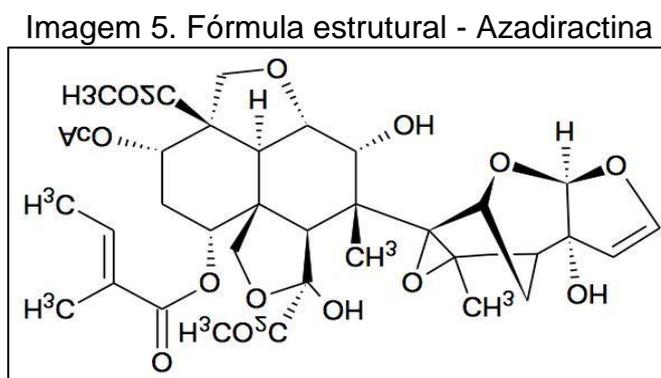
⁴ MARCONDES, C.B. **Entomologia médica e veterinária**. Ed. Atheneu, São Paulo. p. 125-156; 2001.

2.3. NIM

Segundo Sidiqui⁵ et al (2003), citado por Deleito e Borja (2008, p.1), destaca que a *Azadirachta indica*, da família *Meliaceae*, conhecida popularmente como Nim, possui mais de 100 compostos que já foram isolados, classificando como os principais agentes bioativos: a azadiractina, meliantriol, limoneno, odoratone e outros triterpenóides.

A planta Nim é muito encontrada no Brasil com elevadas concentrações nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e norte do Paraná, em climas tropicais subúmidos e semiáridos, sendo amplamente conhecida como uma planta medicinal (SANTOS. 2009). Ademais, muitas propriedades da planta são relatadas como fungicida, inseticida, bactericida, repelente, anti-inflamatório, antipirético, anti-histamínico, analgésico, vasodilatador, antimalárico (SIGRIST, 2014).

Além disso, Saito⁶, apud Deleito e Borja (2008, p.2) registrou que ela tem sido estudada atualmente como fonte de novos compostos naturais, devido a suas propriedades larvicidas e inseticidas, sendo o principal componente que altera, causando distúrbios fisiológicos nos artrópodes-praga, a azadiractina, pois tem ações que impedem o crescimento e o processo produtivo desses. A azadiractina possui a fórmula molecular $C_{35}H_{44}O_{16}$ e sua fórmula estrutural pode ser observada pela Imagem 5:



Fonte: (EMERENCIANO. et al, 2014).

⁵ SIDIQI, B.S., et al. Tetracyclic triterpenoids from the leaves of *Azadirachta indica* and their insecticidal activities. 2003. **Chem. Pharm. Bull.** 51(4):415-417.

⁶ SAITO, M.L. 2004. **As plantas praguicidas, alternativa para o controle de pragas na agricultura.** Informativo Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, SP, jul/ago, p.1-3.

Seu extrato pode ser obtido das sementes e dos frutos e os autores Deleito e Borjas (2008) relataram em um estudo, a eficiência do óleo obtido das sementes sobre o controle de moscas na pecuária.

Ademais, já foram feitos estudos sobre o uso do extrato aquoso das folhas de Nim, representada pela Imagem 6, para o controle de *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho) na cultura do milho e apontado que o extrato obtido das folhas é eficaz no combate a praga *Spodoptera frugiperda*. Assim, observa-se a influência dessa planta sobre os microrganismos e pragas (VIANA; PRATES; RIBEIRO, 2006).

Imagem 6. Planta Nim



Fonte: (SOARES, 2012).

2.4. ALHO

O *Allium sativum*, popularmente conhecido como alho, encontra-se em forma de raiz, visto que, é um vegetal da família Liliaceral. Seu bulbo compõe-se por diversos dentes, estes são empregados como condimento culinário e medicamento há centenas de anos em todo o mundo. O alho divide-se em grupos divergentes, caracterizando-se por diferentes aspectos (QUINTAES, 2002).

O alho comum, exibido na Imagem 7, também pode ser chamado de alho-nobre ou tropical, que dentro da cultura, são cultivares mais fáceis de produzir,

principalmente quanto as condições climáticas, porém produzem bulbos que, conseqüentemente, apresentam menor agrado ao consumidor, devido à aparência. O alho comum, apresenta a coloração variadas, de branca a creme com presença de estrias de antocianina, motivo que provoca os aspectos arroxeados. Os bulbilhos têm película branca ou rósea e produzem uma média de quinze bulbilhos por bulbo (LEONÊZ, 2008).

Imagem 7. Alho

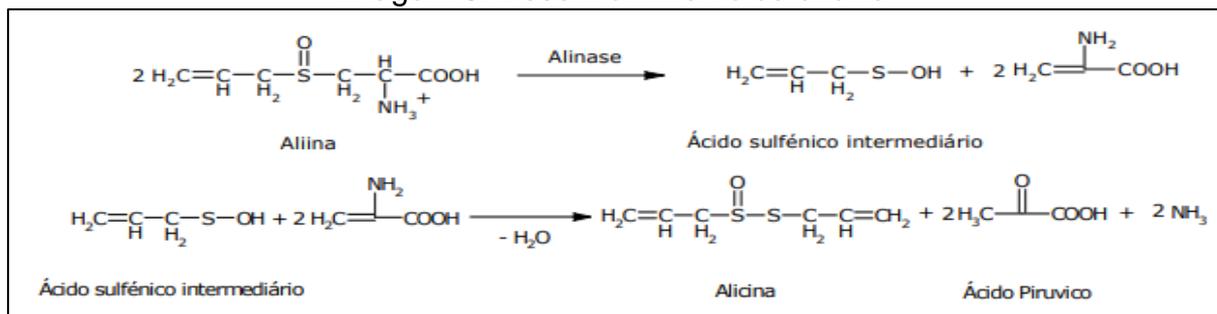


Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

Em relação as propriedades dessa raiz, pode-se concluir inúmeros benefícios, estes apresentam-se na boa concentração de vitaminas como; A, C, BC, B1, e minerais do selênio, manganês, ferro, magnésio, fósforo, cobre e potássio. Ademais, aplica-se ao alho, propriedades antibióticas e antioxidantes (MENDES, 2008).

Segundo a engenheira química Patrícia Alexandra Pinto Mendes, a alicina é um componente que caracteriza o alho no odor e responsabiliza-se na defesa de agressões vindas do meio externo, desta forma, este componente – alicina, desenvolve-se somente quando o alho é danificado, ou seja, cortado ou triturado. Pode-se explicar esse processo, pois quando as células do alho são rompidas, quebram-se também as membranas que isolam a aliina da alinase presente no alho e o seu contato, permitindo a formação de ácido sulfénico intermediário, como mostra a Imagem 8. A alicina proporciona bons resultados, como a eliminação de fungos e inibição do desenvolvimento de bactérias que se desenvolvem a sua volta (ANVISA, 2015).

Imagem 8. Desenvolvimento da alicina



Fonte: (MENDES, 2008).

2.5. BARBATIMÃO

O barbatimão é uma planta, cujo nome oficial é *Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville., utilizada amplamente no tratamento de feridas e até doenças, como a candidíase, por exemplo, por possuir propriedades antifúngicas (STUPPIELLO, 2019). Com isso, ele é um dos componentes utilizados em várias pomadas, cremes e sabonetes que servem para cicatrização. Além disso, destaca-se que é uma árvore habitual no cerrado, apresentada na Imagem 10.

Imagem 10. Barbatimão



Fonte: (BRANCO, 2017).

A planta tem uma abundante distribuição geográfica, podendo ser encontrada em vários Estados, desde o Pará, até o norte do Paraná (FILHO; FELFILI, 2003). No que se refere às suas propriedades, além de anti-inflamatório e

antifúngico, o barbatimão possui, segundo a análise de Branco (2017), “ação como antisséptico, hemostático, anti-edematogênico, antioxidante, anti-diabético, adstringente, anti-hipertensivo, analgésico, cicatrizante e antimicrobiano”.

Para tais propriedades, o barbatimão possui em sua composição muitos componentes químicos, sendo de maior importância os taninos. Essa substância se concentra na casca da árvore e tem grande valor por possuir características, em seu sabor, que são capazes de afastar animais herbívoros das plantas e frutos, além da alta capacidade medicamentosa que dispõe. Ademais, pode-se ressaltar que há outros compostos químicos que também fazem parte da estruturação da planta, como os terpenos, alcaloides, esteroides, estilbenos e flavonoides. Desse modo, todos esses elementos em conjunto tornam o barbatimão uma planta de extrema qualidade (MEIRA, 2013).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho se desenvolve primeiramente através de um levantamento bibliográfico quanto à presença de compostos bioativos com ação larvicida nos extratos vegetais das plantas Nim, Barbatimão e Alho, mediante à leitura de artigos acadêmicos voltados à área. Caracteriza-se também como uma pesquisa experimental na qual foram realizados testes de toxicidade dos extratos vegetais sobre larvas da mosca *C. hominivorax*. Para a coleta de dados, apanharam-se as plantas Nim, Barbatimão e Alho na região e fez-se a extração dos extratos vegetais aquosos no Laboratório de Química da Escola Etec Professor Armando José Farinazzo e, a partir de larvas obtidas de uma miíase bucal canina, realizou-se a criação larval *in vitro* na qual foram testadas as concentrações dos extratos, a fim de verificar a mortalidade das larvas.

4. DESENVOLVIMENTO

Procedimentos da realização de extração vegetal aquosa das plantas e criação larval.

4.1. MATERIAIS E REAGENTES

Quadro 1. Materiais e reagentes usados em todo desenvolvimento.

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO	MATERIAIS	REAGENTES
Obtenção do extrato de nim	<ul style="list-style-type: none">• Almofariz;• Balança semi-analítica;• Balão volumétrico;• Béquer;• Copo plástico;• Estufa;• Papel Alumínio;• Papel de filtro;• Pistilo;• Recipiente plástico.	<ul style="list-style-type: none">• Água destilada;• Folha da planta• Nim.
Obtenção do extrato de barbatimão	<ul style="list-style-type: none">• Balança semi-analítica;• Béquer,• Bico de Bunsen;• Estufa;• Garrafa;• Liquidificador;• Papel filtro;• Placa de Petri;• Tubo de ensaio.	<ul style="list-style-type: none">• Água destilada;• Barbatimão;• Cloreto de Ferro III.
Obtenção do extrato vegetal de alho	<ul style="list-style-type: none">• Balança analítica;• Bastão de vidro;• Béquer;• Bomba de vácuo;• Colher;• Espátula;• Faca;• Funil de buchner;	<ul style="list-style-type: none">• Água destilada;• Alho.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kitassato; • Liquidificador; • Papel de filtro; • Peneira; • Pisseta; • Rolha; • Suporte para tubo; • Tubo de ensaio. 	
<p>Criação larval e teste de concentração dos extratos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alça de platina; • Autoclave; • Béquer; • Bico de bussen; • Colher; • Erlenmeyer; • Espátula; • Luva; • Máscara; • Peneira; • Pinça; • Pipeta de Pasteur; • Pipeta graduada; • Pisseta; • Placa de Petri; • Potes; • Suporte para tubo; • Tecido tule; • Terra; • Tubo de ensaio; • Vidro de relógio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Água destilada; • Extrato de Alho; • Extrato de Barbatimão; • Extrato de Nim; • Carne moída.

Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.2. OBTENÇÃO DO EXTRATO VEGETAL DE NIM

As plantas da árvore Nim foram coletadas em um sítio localizado entre Meridiano e Fernandópolis – SP, no dia 2 de julho de 2019. No Laboratório de Química da Escola Etec Professor Armando José Farinazzo, os galhos foram retirados para que só ficassem as folhas da planta. Depois de ter pesado 50,44 gramas das folhas de Nim em uma balança semi-analítica, estas foram colocadas em uma estufa, deixando secarem por 37 horas à 50°C. Após esse tempo, foram retiradas da estufa e distribuídas em quatro almofarizes e pulverizadas as folhas até que ficassem totalmente em pó, totalizando uma massa de 26,66 gramas do extrato vegetal seco e pulverizado.

Para fazer as soluções em concentrações diferentes, pesou-se separadamente em béqueres de 100 mililitros, 2; 3,2; 5 e 7,9 gramas do pó, respectivamente. Diluiu-se o pó em água destilada e transferiram-se as soluções para balões volumétricos, completando o volume para 100 mililitros. Em seguida, colocou-se as soluções em tubos, vedando-se com papel alumínio para que ficassem ao abrigo da luz e esperou-se 24 horas. Após o descanso, os líquidos foram filtrados, despejando as soluções filtradas em um recipiente e refrigerando o extrato vegetal obtido. A Imagem 11 ilustra o preparo das soluções de Nim.

Imagem 11. Preparo dos extratos vegetais aquosos de Nim



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.2.1. Resultados:

Para confirmar a presença de terpenos, propriedade da planta Nim, seguindo a metodologia do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (SILVA, 2018), pegou-se 10 mililitros do extrato da planta a 25% e adicionou-se 10 mililitros de clorofórmio. Filtrou-se a solução e após, foi adicionado a 2 mililitros dela 1 mililitro de anidrido acético e 3 gotas de ácido sulfúrico. Foi observado a alteração de cor e aspecto da solução, confirmando a presença de terpenos, ilustrado na Imagem 12 a seguir:

Imagem 12. Teste qualitativo para confirmação de terpenos



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.3. OBTENÇÃO DO EXTRATO VEGETAL DE BARBATIMÃO

No dia 9 de agosto foram coletadas as cascas de barbatimão em um sítio (localizado em Mira Estrela – SP) e levadas ao Laboratório de Química. Pesou-se, então, 256 gramas das cascas de barbatimão em balança semi-analítica e estas foram levadas até a estufa à 55°C por um período de 3 dias. Após o período,

tritaram-se em um liquidificador as cascas secas e em pedaços menores e pesou-se 3 gramas do pó obtido no processo de trituração.

Em seguida, foram adicionados 60 mililitros de água destilada e aquecidos no bico de bunsen até atingir o ponto de ebulição. Com isso, filtrou-se duas vezes a solução de barbatimão (5%) obtida e reservou-se em um tubo de ensaio vedado sob condição refrigerada, como ilustra a Imagem 13 a seguir.

Imagem 13. Preparo do extrato vegetal aquoso de Barbatimão



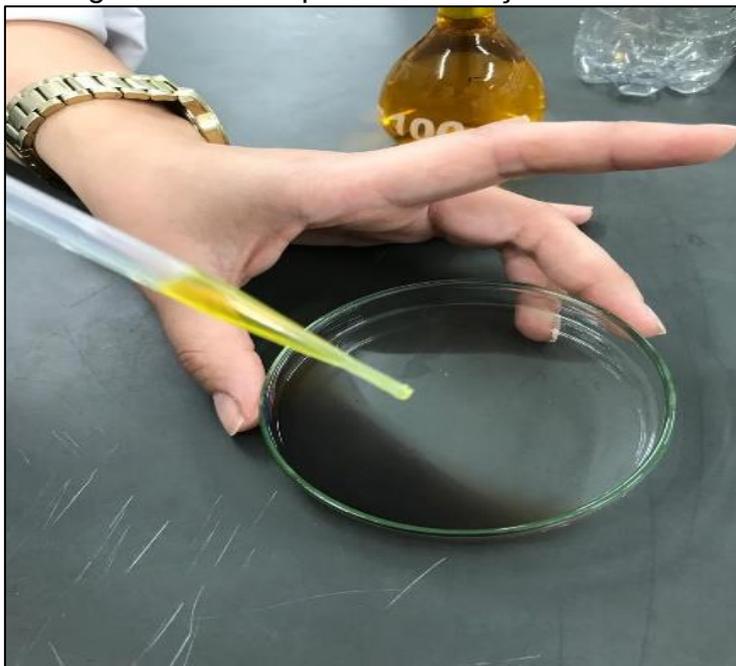
Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.3.1. Resultados:

Para análise qualitativa do extrato, colocou-se a solução de barbatimão em uma placa de Petri e adicionou-se 5 gotas de solução de Cloreto de Ferro III em metanol 1%, com o objetivo de confirmar a presença de Taninos no extrato aquoso.

Os resultados foram satisfatórios, ocorrendo a mudança de coloração no extrato aquoso para azul escuro, a partir da reação com o cloreto de ferro, e confirmando a presença de taninos no extrato, segundo metodologia proposta por Leite (2016). A Imagem 14 ilustra o resultado do teste qualitativo.

Imagem 14. Teste para confirmação de Taninos



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.4. OBTENÇÃO DO EXTRATO VEGETAL DE ALHO

Antes de adquirir o alho, por meio de pesquisas, o grupo decidiu fazer uso de apenas uma subespécie do alho - alho nobre, também chamado de tropical. Assim, coletaram-se dois bulbos do alho, na loja Sato, localizada em Fernandópolis. As amostras de alho foram descascadas, totalizando uma média aproximada de trinta bulbilhos.

Ademais, os bulbilhos foram colocados no liquidificador e triturados, após, transferiu-se o alho triturado para um béquer e adicionou-se 600mL de água destilada. Levou-se a solução ao liquidificador novamente, onde foi triturada por três minutos, sem pausa, peneirando-se em seguida.

Após esse procedimento, também realizou-se a filtração a vácuo, que possibilitou melhor extração do extrato vegetal de alho, como ilustrado na Imagem 17. As soluções foram armazenadas em tubos de ensaio e para manter o controle da qualidade, condicionadas na geladeira a temperatura de 6° a 10°C.

Imagem 17. Preparo do extrato vegetal aquoso de Alho.



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.4.1. Resultados:

A alicina é um componente que caracteriza o alho no odor e responsabiliza-se na defesa de agressões vindas do meio externo, desta forma, este componente, desenvolve-se somente quando o alho é danificado - cortado ou triturado (MENDES, 2008). Assim, pode-se analisar a presença da alicina através de um teste sensorial, por meio do odor que o alho provocou sobre todo o processo, após ser triturado.

4.5. CRIAÇÃO LARVAL EM LABORATÓRIO

Através de pesquisas bibliográficas, pôde-se proceder ao manejo das larvas de *C. hominivorax*, que foram coletadas no dia 28 de agosto, no Hospital Veterinário de uma Instituição de Ensino Superior do Noroeste Paulista. As Imagens 18 e 19 a seguir ilustram as larvas obtidas:

Imagem 18. Larva *C. hominivorax*



Fonte: (Cochliomyia Hominivorax, 2017).

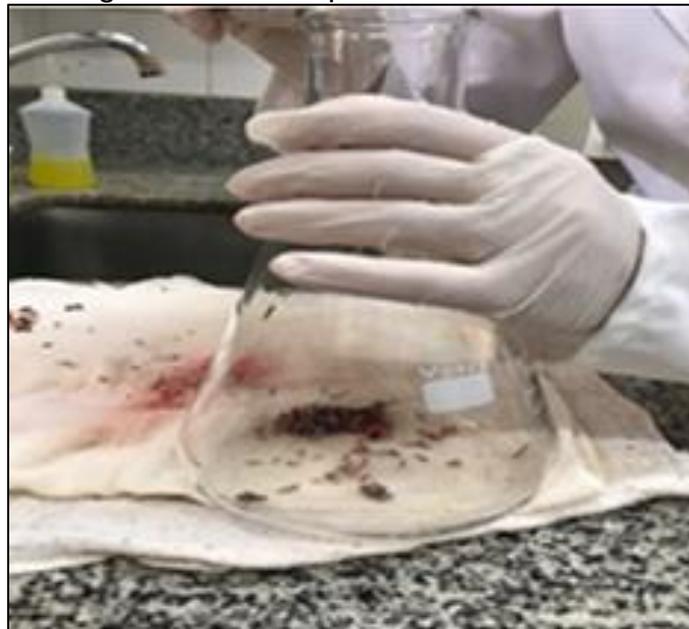
Imagem 19. Larva proveniente de miíase



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

As larvas, provenientes de uma miíase canina, localizavam-se na boca do animal. A equipe veterinária retirou as larvas da boca do cachorro, colocou-as em um pano e levou ao laboratório do hospital, onde nós colocamos estas em um erlenmeyer com auxílio de pinças. Após, fechou-se com papel filme para realizar o transporte, conforme a Imagem 20.

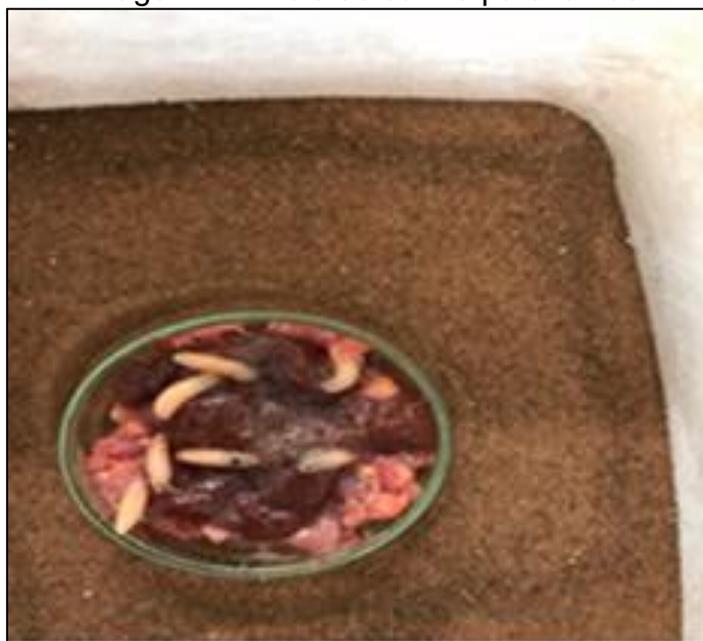
Imagem 20. Larvas provenientes da miíase



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

O material foi transferido para o Laboratório de Química da Etec, onde se preparou sete meios de cultivo em placas de petri, previamente autoclavadas, constituídas de carne moída e fígado bovino (as carnes foram levemente aquecidas, para que atingissem uma temperatura próxima a 36 graus), após, colocou-se as larvas no meio de cultura. As placas contendo o meio de cultura foram inseridas em potes de plástico com terra peneirada (para facilitar a pupação das larvas), como ilustra a Imagem 21.

Imagem 21. Meio de cultivo para larvas



Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

A obtenção dos extratos vegetais das plantas possibilitou a realização dos testes de toxicidade dos extratos nas larvas, que estavam no meio de cultivo. Para tanto, foram preparados os sete meios de cultivo supracitados, sendo dois deles constituídos de extrato vegetal aquoso de alho, nas concentrações de 2,16% e 21,6%, dois meios constituídos de extrato de barbatimão, a 2,5 % e 5% respectivamente, dois meios contendo extrato de nim a 3,2% e 5% e, por último, um meio para controle, preparado sem adição de extrato vegetal. As placas inseridas nos potes plásticos com terra foram tampadas com tecido tule (para permitir a entrada de oxigênio), segundo metodologia descrita por Brito et al (2008).

Na Tabela 1 abaixo, pode-se observar os dados relacionados ao preparo dos meios de cultivo.

Tabela 1. Meios de cultivo empregados na realização dos bioensaios.

Extratos Vegetais (% m/m)	Quantidade (mL)	Quantidade de larvas (und.)	Estágio Larval inicial (L ₁ , L ₂ ,L ₃)
Alho (2,16%)	1 mL	30	L2
Alho (21,6%)	1 mL	10	L2
Barbatimão (2,5%)	1mL	10	L3
Barbatimão (5,0 %)	1 mL	07	L3
Nim (3,2%)	2mL	11	L2
Nim (5%)	2 mL	15	L2
Controle	-----	07	L2

Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

4.5.1. Resultados:

Os sete meios de culturas foram acompanhados periodicamente, durante um período 17 dias, para verificar a toxicidade de cada extrato sobre os todos os estádios larvais da mosca *C. hominivorax*. No terceiro dia de incubação, trocaram-se os substratos dos meios de cultura, sempre esterilizando em autoclave os materiais utilizados anteriormente, e foram feitas a contagem da mortalidade das larvas. Observaram-se os resultados expressos na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Mortalidade das larvas de segundo estágio e terceiro estágio de *C. Hominivorax* ao terceiro dia de incubação.

Extratos Vegetais (% m/m)	Larvas (und.)	Estágio Larval inicial (L ₁ ,L ₂ ,L ₃)	Estágio ao 3ºdia (L ₁ , L ₂ ,L ₃)	Larva viva/ morta (un)	(%) Mortalidade
Alho (2,16%)	30	L2	L3	30/0	0
Alho (21,6%)	10	L2	L3	8/2	20%
Barbatimão (2,5%)	10	L3	Pupa	10/0	0
Barbatimão (5,0 %)	07	L3	Pupa	7/0	0
Nim (3,2%)	11	L2	L3	11/0	0
Nim (5%)	15	L2	L3	14/1	6,66%
Controle	07	L2	L3	7/0	0

Fonte: (Dos próprios autores, 2019)

Pode-se observar que apenas nos extratos de Alho 21,6% e de Nim 5% conseguiu-se atingir o objetivo de toxicidade sobre as larvas. Na troca de substrato e contagem das larvas os extratos vegetais foram novamente aplicados sob as mesmas condições descritas na Tabela 1.

No sexto dia observou-se que todas as larvas, exceto as que morreram, haviam virado pupa. No décimo sétimo dia de criação larval foram feitas as contagens de emergência das pupas. Os resultados obtidos encontram-se expressos na Tabela 3:

Tabela 3. Emergência de pupas da mosca *C. Hominivorax*

Extratos Vegetais (% m/m)	Quantidade de larvas	Larvas mortas	Pupas	Moscas que emergiram	(%) Emergência
Alho (2,16%)	30	0	16	14	46,66%
Alho (21,6%)	10	2	0	08	80,00%
Barbatimão (2,5%)	17	0	8	9	52,00%
Barbatimão (5,0 %)					
Nim (3,2%)	11	0	6	5	45,45%
Nim (5%)	15	1	1	13	92,00%
Controle	7	0	0	7	100,00%

Fonte: (Dos próprios autores, 2019).

Após o último teste de toxicidade dos extratos sobre as larvas, pode-se concluir que os extratos de Alho 21,6% e Nim 5% obtiveram êxito, matando 20% e 6,66%, respectivamente, das larvas em análise. Isso aconteceu devido aos mecanismos de ação dos compostos bioativos presentes na composição de ambos, como os terpenos, presente na planta Nim e a alicina, presente no Alho.

Além disso, mesmo não apresentando atividade larvicida, o extrato de barbatimão, devido às suas propriedades e ação dos taninos, impediu a emergência de parte das pupas. Foi confirmado também que a mortalidade das larvas e a não emergência das pupas não ocorreram por fatores externos, já que no controle *in vitro* todas as pupas emergiram.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade da produção de um larvicida natural. Para isso, foram realizadas pesquisas e testes quanto a toxicidade dos extratos vegetais das plantas Nim, Barbatimão e Alho em diferentes concentrações sobre larvas da mosca *C. hominivorax*. Dessa forma, ressalta-se que o presente trabalho apresentou resultados satisfatórios, pois alcançou a mortalidade de parte das larvas nos extratos de Nim 5% e Alho 21,6% e impediu o desenvolvimento das pupas nos demais extratos.

Assim, conclui-se que a produção de um larvicida natural não é viável nas condições analisadas, deixando em aberto para novos estudos com testes em concentrações maiores e associação de todos os extratos, visto que essa pesquisa pode apresentar muitos benefícios à população, tanto em questões socioambientais, como socioeconômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Consulta Pública**. DF, 2013. 4 p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2556425/Consulta%2BP%25C3%25BAblica%2Bn%2B16%2BGGTOX.pdf/211008fd-51fe-48d6-8217-93d9b1fcfc38>>. Acesso em: jun. 2019.

AGUIAR, D. **Pesquisa identifica resistência da mosca-dos-estábulo a inseticida**. Brasília: Portal Embrapa, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/20420229/pesquisa-identifica-resistencia-da-mosca-dos-estabulos-a-inseticida>>. Acesso em: abr. 2019.

ANVISA. **MONOGRAFIA DA ESPÉCIE *Allium sativum* (ALHO)**. 2015. 66 p. Monografia do Ministério da Saúde e ANVISA. Brasília, 2015.

BARBOSA, F. R.; SILVA, C. S. B.; CARVALHO, G. K. L. **Uso de inseticidas alternativos no Controle de Pragas Agrícolas**. Petrolina, PE: EMBRAPA, 2006, 50p. (EMBRAPA. Comunicado Técnico, 191). Disponível em: <<https://incaaromas.com/o-que-sao-produtos-naturais-e-quais-sao-seus-beneficios/>>. Acesso em: mai. 2019.

BRANCO, A. Barbatimão - usos comprovados e cuidados. **Green Me**, Brasil, 08 ago. 2017. Disponível em: <<https://www.greenme.com.br/usos-beneficios/5710-barbatimao-usos-comprovados>>. Acesso em: jun. 2019.

BRITO, L. et al. **Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteros de interesse veterinário em laboratório**. Porto Velho, RO: EMBRAPA, 2008, 25p. Acesso em: ago. 2019.

CAPC. **Cochliomyia hominivorax**. 2017. Disponível em: <<https://capcvet.org/guidelines/cochliomyia-hominivorax/>>. Acesso em: out. 2019.

CARVALHO, A. C. B. et al. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Rev. bras. farmacogn.** João Pessoa, vol.18 no.2, n.p, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2008000200028>. Acesso em: ago. 2019.

DA REDAÇÃO. A mosca-varejeira é perigosa?. **Super Interessante**, Brasil, 2001. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/a-mosca-varejeira-e-perigosa/>>. Acesso em: ago. 2019.

DELEITO, C. S. R. Inseticidas alternativos no controle de moscas sinantrópicas. In: CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, 2008, Rio de Janeiro. **Tense...** Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008. p. 1-123.

DELEITO, C. S. T.; BORJA, G. E. M. **Nim (Azadirachta indica): uma alternativa no controle de moscas na pecuária**. Revista Scielo, Rio de Janeiro, v. 28, n.6, jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008000600006>. Acesso em: ago. 2019.

EMERENCIANO, D.P. et al. Técnicas de obtenção do óleo de Azadirachta Indica e aplicações comerciais. **CBQ**, Rio Grande do Norte, 2014. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/11/5561-18621.html>>. Acesso em: ago. 2019.

FILHO, H. C. B.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [stryphnodendron adstringens (mart.) coville] no distrito federal, Brasil. **Sistema de Información Científica**, Minas Gerais, v.27, n.5, p.735-745, set. 2003. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/488/48827516/>>. Acesso em: mai. 2019.

FORMIGONI, I. Maiores rebanhos e produtores de Carne bovina no mundo. **Farmnews**, São Paulo, 8 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/produtores-de-carne-bovina/>>. Acesso em: abr. 2019.

FREITAS, E. **Pecuárias**. Brasília, 2018. 88 p. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/pecuaria.htm>>. Acesso em: jun. 2019.

FREITAS, V. S.; RODRIGUES, R. A. F.; GASPI, F. O. G. Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L.) Burm. f.. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.2, p.299-307, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n2/20.pdf>>. Acesso em jun. 2019.

GALVÃO, M. **Mosca varejeira reino filo classe ordem familia genero especie.** Brasil: 2018. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/14561876>>. Acesso em: jun. 2019.

INSECT BYE. **Mosca varejeira: tudo o que você precisa saber.** RJ: 2018. Disponível em: <<https://www.insectbye.com.br/mosca-varejeira/>>. Acesso em: jun. 2019.

LEITE, H. S., CAETANO, W. F. **EXTRAÇÃO, MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DO EXTRATO GLICÓLICO DA ALOE VERA PARA FINS FITOTERÁPICOS.** 2016. 37 f.

LEONEZ, A. **Alho: Alimento e saúde.** 2008. 41 p. Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MARQUEZ, A. T.; MATTOS, M. S.; NASCIMENTO, S. B. Miíases associadas com alguns fatores sócio-econômicos em cinco áreas urbanas do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, vol. 40, n. 2, n/p, Mar./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822007000200006>. Acesso em: jun. 2019.

MEIRA, M. R. **BARBATIMÃO: ECOLOGIA, PRODUÇÃO DE TANINO E POTENCIAL SÓCIO ECONÔMICO NA REGIÃO NORTE MINEIRA.** 2013. 494 p. Artigo Científico – Centro Científico Conhecer, Goiânia, 2013.

MENDES, P. P. **Estudo do Teor de Alicina em Alho.** 2008. 35 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança, Bragança, 2008.

OLIVEIRA M. C. S.; BRITO L. G. **Miíases dos bovinos.** São Carlos, SP: EMBRAPA, 2001, 2p. (EMBRAPA. Comunicado Técnico, 40). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47248/4/PROCIComT56MCSO2005.00179.pdf>>. Acesso em: abr. 2019.

OPINIÃO E NOTÍCIA. Fazenda de gado leiteiro vira parque temático nos EUA. **Opinião e notícia**, 2015. Disponível em: <<http://opinioenoticia.com.br/sem-categoria/fazenda-de-gado-leiteiro-vira-parque-tematico-nos-eua/#prettyphoto/0/>>. Acesso em: out. 2019.

PINATTI, E. Atividade pecuária no Pólo Noroeste Paulista. **Instituto de Economia Agrícola (IEA)**, São Paulo, 22 nov. 2005. Disponível em: <<https://www.iea.sp.gov.br/out/>>. Acesso em: abr. 2019.

QUINTAES, Késia. Alho, nutrição e saúde. **Nutri Web**, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.nutriweb.org.br/n0302/alho.htm>>. Acesso em: mai. 2019.

RIBEIRO, F. M.; BEGNINI, M.L. Estudo das condições ideais de desenvolvimento larval da mosca dos estábulos e obtenção do óleo de nim para o seu controle. In: ENTEC, n° 10, 2016, Maringá. **Encontro de tecnologia...** Maringá: Uniube, 2016. p. 1-6.

RIBEIRO, F. et al. Tratamento da miíase humana cavitária com ivermectina oral. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**, São Paulo, vol. 67, n. 6, n/p, nov. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992001000600002>. Acesso em: jun. 2019.

ROSSO, G. **Manejo adequado reduz riscos de bicheira em bovinos**. EMBRAPA, 2019, [n/p]. (EMPRAPA. Notícias). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41711702/manejo-adequado-reduz-riscos-de-bicheira-em-bovinos>. Acesso em: abr. 2019.

SANTOS, M. **Nim Indiano**. Jornal Dia de Campo: Informação que produz, São Paulo, 04 set. 2009. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&id=20221#null>>. Acesso em: jun. 2019.

SBD. **Miíase**. Brasil: 2017. Disponível em: <<https://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/doencas-e-problemas/miase/51/>>. Acesso em: jun. 2019.

SIGRIST, S. Nim-indiano, neem. **PPMAC**, São Paulo, 21 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.ppmac.org/content/nim-indiano-neem>>. Acesso em: jun. 2019.

SILVA, J. et al. Extração de taninos da casca de barbatimão (*stryphnodendron adstringens* (mar.)) E sua aplicação na formulação de cremes cicatrizantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 57., 2017, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: FAURGS, 2017.

SILVA, M. et al. **POTENCIALIDADE DE EXTRATOS VEGETAIS DE NIM SOBRE MOSCA-BRANCA EM MANDIOCA**. Embrapa, 1-6 fol. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/914851/potencialidade-de-extratos-vegetais-de-nim-sobre-mosca-branca-em-mandioca>>. Acesso em: jul. 2019.

SOARES, L. Árvore Nim: um dom da natureza. **Paisagismo Digital**, Brasil, 2012. Disponível em: <<https://paisagismodigital.com/noticias/?id=arvore-nim:-um-dom-da-natureza&in=243>>. Acesso em: ago. 2019.

SOUZA, M. Resíduos de antibióticos em carne bovina. In: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL, 2012, Goiânia. **Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal...** Goiânia: UFG, 2012. p. 1-37.

STUPPIELLO, B. Barbatimão possui ação cicatrizante e pode agir contra a candidíase. **Minha vida**, Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.minhavidacom.br/alimentacao/tudo-sobre/20182-barbatimao>>. Acesso em: jun. 2019.

TEIXEIRA, D. **Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1858) (Díptera: Calliphoridae)**: Características e importância na medicina veterinária. 37 f. Tese (Pós-graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Denise_Teixeira_2c.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

SOUZA, H. L.; FERREIRA, W. C. **Extração, manipulação e análise do extrato glicólico da *Aloe Vera* para fins fitoterápicos**. 2016. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2016.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. A. **Uso do Extrato Aquoso de Folhas de NIM para o Controle de *Spodoptera frugiperda* na Cultura do Milho**. Minas Gerais, dez. 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/uso-do-extrato-aquoso-de-folhas-de-nim-para-o-controle-de-spodoptera-frugiperda-na-cultura-do-milho.pdf/f1d204a5-fa0d-4818-b859-59d30d039605>>. Acesso em: ago. 2019.

VIEIRA, A. et al. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore criadas a pasto nos cerrados do Centro-Oeste brasileiro. **Revista brasileira de Zootecnia**, Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982006000100024>. Acesso em: jun. 2019

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **SciELO Analytics**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000500001>. Acesso em: out. 2019.