



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ELISA MOTA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DO EFEITO ACARICIDA DO ÓLEO RESINA DE COPAÍBA
(*Copaifera reticulata*) E DO EXTRATO ETANÓLICO DO RESÍDUO DA ANDIROBA
(*Carapa guianensis*) SOBRE O CARRAPATO *Dermacentor nitens*

SANTARÉM – PA

2022

ELISA MOTA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO EFEITO ACARICIDA DO ÓLEO RESINA DE COPAÍBA
(*Copaifera reticulata*) E DO EXTRATO ETANÓLICO DO RESÍDUO DA ANDIROBA
(*Carapa guianensis*) SOBRE O CARRAPATO *Dermacentor nitens***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado com
objetivo de obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Agrárias; Universidade Federal do Oeste do Pará,
Instituto de Biodiversidade e Florestas

Orientador: Dr. Antonio Humberto Hamad Minervino

Co-Orientadora: Msc. Daniela Bianchi

SANTARÉM – PA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema
Integrado Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

S237a Santos, Elisa Mota dos

Avaliação do efeito acaricida do óleo resina de copaíba (*Copaifera reticulata*) e do extrato etanólico do resíduo da andiroba (*Carapa guianensis*) sobre o carrapato *Dermacentor nitens* / Elisa Mota dos Santos – Santarém, 2022.

20 f.: il.

Orientador: Antonio Humberto Hamad Minervino

Co-orientadora: Daniela Bianchi

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Floresta, Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias.

1. *D. nitens*. 2. copaíba. 3. andiroba. 4. eficácia I. Minervino, Antônio Humberto Hamad, *orient.* II. Bianchi, Daniela, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 595.429

Bibliotecária - documentalista: Mary Caroline Santos Ribeiro – CRB-2/566

ELISA MOTA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO EFEITO ACARICIDA DO ÓLEO RESINA DE COPAÍBA
(*Copaifera reticulata*) E DO EXTRATO ETANÓLICO DO RESÍDUO DA
ANDIROBA (*Carapa guianensis*) SOBRE O CARRAPATO *Dermacentor nitens***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
com objetivo de obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Agrárias; Universidade Federal do
Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e
Florestas

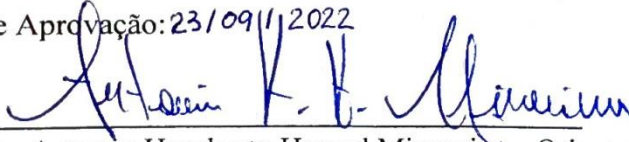
Orientador: Dr. Antonio Humberto Hamad
Minervino

Co-Orientadora: Msc. Daniela Bianchi

Conceito:

9,55

Data de Aprovação: 23/09/2022



Prof. Dr. Antonio Humberto Hamad Minervino - Orientador

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)



Prof. Dr. Kedson Alessandri Lobo Neves

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)



Prof. Dr. Waldiney Pires Moraes

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente, a Deus que me deu energia e paciência para concluir esse trabalho.

Agradeço aos meus pais que me incentivaram todos os anos a finalizar o curso.

As minhas amigas, Ana Beatriz e Poliana Leão, que mesmo ocupadas com seus próprios trabalhos estavam de prontidão para me ajudar quando necessário, além de todo o incentivo na caminhada.

Ao meu orientador e co-orientadora, Antonio Humberto Hamad Minervino e Daniela Bianchi, por toda ajuda e compreensão oferecida.

RESUMO

O carrapato *Dermacentor nitens* é um dos principais parasitas dos rebanhos equinos sendo conhecido como carrapato-da-orelha-do-cavalo, que pode transmitir doenças como a babesiose. Diferentes grupos de carrapaticidas sintéticos têm sido empregados para o controle desse ácaro, contudo, o uso constante desses produtos propicia o surgimento de populações resistentes. Assim, objetivou-se analisar a eficácia *in vitro* do óleo resina de copaíba e do extrato etanólico do resíduo da andiroba em diferentes concentrações sobre larvas não alimentadas de *D. nitens*. Foram avaliados os efeitos das concentrações 10, 5, e 2,5% das soluções e o controle realizado com Tween 80 (1%). Foi executado o teste de imersão larval (TIL) no qual é indicada a imersão de aproximadamente 100 larvas por 5 minutos nas soluções testes e incubadas em estufa de demanda bioquímica de oxigênio por 24 horas sob condições de temperatura e umidade controladas. O cálculo da mortalidade, em acordo com a fórmula Abbott, revelou índices de letalidade para o óleo resina de copaíba de 92,25, 87,07 e 85,93% para as concentrações 10, 5 e 2,5% respectivamente. O extrato etanólico do resíduo da andiroba, por sua vez, apresentou médias de mortalidade de 96,57, 82,01 e 76,29% para as concentrações 10, 5 e 2,5%, nesta ordem. Nas concentrações de 5 e 2,5% ambos os produtos naturais testados apresentaram mortalidade superior à 75%, sendo considerados promissores como potenciais produtos acaricidas para esta importante espécie de carrapato. Estudos adicionais são necessários para avaliar a eficácia *in vivo* destes produtos naturais para o controle de *D. nitens*. Sendo este trabalho pioneiro em testes utilizando tais produtos em larvas do carrapato equino.

Palavras-chave: *D. nitens*, copaíba, andiroba, eficácia

ABSTRACT

The *Dermacentor nitens* tick is one of the main parasites of equine herds and is known as the horse-ear tick, which can cause diseases such as babesiosis. Different groups of ixodicides commercial have been employed for the control these mite, however, the constant use of these products favors the emergence of resistant populations. Thus, the objective was to analyze the efficacy in vitro of copaiba resin oil and ethanolic extract of andiroba residue in different concentrations about larvae of *D. nitens*. The effects of concentrations 10, 5 and 2.5% of the solutions were evaluated, together with the control with Tween 80 (1%). The larval immersion test (TIL) was performed, in which approximately 100 larvae were immersed for 5 minutes in the test solutions and incubated in a biochemical oxygen demand oven for 24 hours under controlled conditions of temperature and humidity. The mortality calculation, according to the Abbott formula, revealed lethality rates for copaiba resin oil of 92.25, 87.07 and 85.93% for concentrations 10, 5 and 2.5%, respectively. The ethanolic extract of andiroba residue, in turn, showed mortality averages of 96.57, 82.01 and 76.29% for concentrations 10, 5 and 2.5%, in that order. At concentrations of 5 and 2.5%, both natural products tested showed mortality above 75%, being considered promising as potential acaricide products for this important tick species. Additional studies are needed to evaluate the in vivo efficacy of these natural products in the control of *D. nitens*. This is a pioneering work in tests using such products on equine tick larvae.

Key words: *D. nitens*, copaíba, andiroba, mortality, efficacy

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAS E MÉTODOS	9
2.1	Material Vegetal	9
2.2	Coleta dos carrapatos	9
2.3	Teste de imersão larval – TIL	10
2.4	Análise estatística	10
3	RESULTADOS	11
4	DISCUSSÃO	11
5	CONCLUSÃO	15
	REFERÊNCIAS	15

INTRODUÇÃO¹

Os equinos, em especial os cavalos tem papel importante no Brasil, podendo ser utilizado como animal de trabalho em propriedades rurais, em atividades militares, esportes, turismo equestre, eventos e até na medicina com a equoterapia (MIRANDA et al., 2020). Todas essas atividades se enquadram no chamado agronegócio do cavalo, que apesar de pouco conhecido quanto ao seu desenvolvimento, movimenta anualmente cerca de R\$16,5 bilhões de reais com geração de aproximadamente três milhões de empregos diretos e indiretos (LIMA; CINTRA, 2016). No Brasil esse rebanho cresceu 1,9% em 2020 totalizando mais de 5 milhões de cabeças de cavalo, no qual o Pará corresponde a 7,68% desse valor (IBGE, 2020). Todavia esse setor encara problemas transmitidos por vetores de doenças infectocontagiosas que afetam o animal e a economia da produção por limitar a movimentação internacional de cavalos (SCHWINT et al., 2008), afetar a reprodução de éguas (NANTES; ZAPPA, 2008) e gerar despesas significativas associadas a tratamentos (DIERINGS; WILMSEN, 2021). Vale salientar ainda que apesar de todas as espécies de animais de interesse zootécnico serem sensíveis, a variação de susceptibilidade sugere os equinos como os mais sensíveis (SOUZA, 2021).

Dermacentor nitens é um carrapato amplamente distribuído no território brasileiro de grande impacto na saúde animal (RODRIGUES et al., 2017). Seu hospedeiro primário são os cavalos para os quais transmitem a piroplasmose equina que compreende duas protozooses: a babesiose e a teileriose (SCHUEROFF et al., 2019). Essa infecção é apontada como a mais importante doença a afetar os equinos em regiões de clima tropical por causar danos que vão desde a diminuição do desempenho até a morte do animal (DÍAZ-SÁNCHEZ et al., 2020). Atualmente apenas 10% da população de equinos no mundo habita regiões classificadas como livres desses hemoprotozoários (PECKLE et al., 2022). Calha pontuar ainda que altas infestações desse parasita originam lesões nos pavilhões auriculares danificando permanentemente a cartilagem e predispondo o animal a infecções secundárias (LABRUNA; AMAKU, 2006).

Para controlar esse hematófago são utilizados carrapaticidas sintéticos de variadas bases químicas que com o uso excessivo e descontrolado leva ao desenvolvimento de resistência contra esses agentes (PERINOTTO et al., 2013), sobretudo, porque são utilizados

¹O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes de submissão da revista Animals. As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link: <https://www.mdpi.com/journal/animals/instructions>

acaricidas disponíveis para o controle de *Rhipicephalus microplus* por falta de produtos específicos para *D. nitens* (CUNHA et al., 2007). Somado a isso existe uma preocupação progressiva relacionada à segurança do meio ambiente e à saúde humana advinda do uso incorreto desses químicos (BRESSANIN; MELO; PERINOTTO, 2020).

Portanto na busca de opções medicamentosas visando o controle eficaz do parasita que atenuar não só os prejuízos na cadeia produtiva como também os danos ambientais a fitoterapia se destaca (VARGAS et al., 2020), pois possui níveis tóxicos baixos para mamíferos, menor efeito residual e menor pressão seletiva para o aparecimento de resistência (SIQUEIRA; PEREIRA; PAIVA, 2021).

Uma alternativa aos acaricidas sintéticos é a utilização de produtos naturais, que vem ganhando interesse recentemente, em especial na região Amazônica dada sua biodiversidade e o viés de uso sustentável dos recursos da região. Dentre os produtos naturais amplamente conhecidos e utilizados pelas comunidades locais destaca-se o óleo resina de copaíba, *Copaifera reticulata* (Fabaceae), que é rico em terpenos e tem diferentes ações biológicas, atuando como fungicida (LAMEIRA et al., 2018), larvicida (PROPHIRO et al., 2021), antimicrobiano (BARDAJÍ et al., 2016; PFEIFER BARBOSA et al., 2019) e acaricida (FARIA et al., 2017). Outra planta muito utilizada na região Amazônica é a andiroba, *Carapa guianensis* (Meliaceae), uma espécie arbórea que produz sementes das quais é obtido o óleo utilizado para diferentes finalidades terapêuticas e cosméticas por possuir propriedades cicatrizantes, antiinflamatórias, antissépticas além de seu poder inseticida (SILVA et al., 2010). Durante o processo de extração do óleo de andiroba é produzido uma quantidade significativa de resíduo como subproduto, o qual ainda contém diferentes moléculas com potencial bioativo (PEREIRA et al., 2014).

A importância deste trabalho advém da escassa literatura sobre testes acaricidas utilizando os bioprodutos aqui testados, tendo em vista que o óleo resina de copaíba normalmente é empregado em testes com carrapato bovino (FERNANDES; FREITAS, 2007) não encontrado nenhum relato com *D. nitens*. O mesmo é válido para o resíduo da andiroba que possui poucos estudos sobre seu potencial biocida e nenhum trabalho testando seu efeito acaricida com carrapatos da espécie *D. nitens*.

Deste modo, o presente estudo objetivou avaliar a atividade acaricida de diferentes concentrações do óleo resina de copaíba e do extrato etanólico do resíduo industrial de andiroba em larvas do carrapato-da-orelha-do-cavalo.

METODOLOGIA

Material vegetal

O resíduo industrial da andiroba foi disponibilizado pela empresa extratora de óleo vegetal AmazonOil localizada na cidade de Ananindeua – PA, que utilizou a prensagem através do expeller, em seguida o resíduo foi enviado para a Universidade Federal do Oeste do Pará para posterior extração por solvente alcoólico. O material vegetal para identificação de *C. reticulata*, utilizado nos testes, foi coletado na Floresta Nacional do Tapajós – FLONA, no quilômetro 67, localizada no município de Belterra – PA. A extração do óleo resina foi realizada em período chuvoso por uma técnica não agressiva as copaibeiras, que consiste na perfuração de dois orifícios com um trado na altura de 1 metro e 1,50 metro acima da base da planta permitindo o escoamento do óleo resina (OLIVEIRA; LAMEIRA; ZOGHBI, 2006). Após a coleta os orifícios são vedados com cano do tipo PVC com $\frac{3}{4}$ de diâmetro e 10 cm de comprimento contendo uma tampa de plástico utilizada para facilitar as próximas coletas e proteger a árvore contra possíveis agentes contaminantes, como bactérias e fungos.

Coleta dos carrapatos

Fêmeas ingurgitadas (teleóginas) de *D. nitens* foram coletadas dos pavilhões auriculares e da região perianal de equinos infestados em uma propriedade particular no município de Santarém-PA. Após a coleta, as teleóginas foram transportadas em tubos Falcon, previamente preparados para circulação de ar, para o Laboratório de Sanidade Animal (LARSANA) da Ufopa. No laboratório as fêmeas foram limpas com água corrente, secas em papel toalha e então acondicionadas em placas de Petri e incubadas em temperatura 27-28°C e 70-80% de umidade relativa até a ovoposição. Os ovos foram coletados e colocados em seringas de 5 mL vedadas com algodão hidrofílico, permitindo troca de ar e umidade. Ao longo de duas semanas os ovos eclodiram e as larvas estavam prontas para o teste após mais uma semana.

Teste de imersão larval – TIL

O TIL proposto por (SHAW, 1966) e modificado por (SABATINI et al., 2001) e (CHAGAS et al., 2002) foi usado para a realização deste trabalho. Neste método, aproximadamente 100 larvas não alimentadas de *D. nitens* foram colocadas em microtubos tipos Eppendorf de 1,5 mL cheios da solução teste. Os microtubos foram mantidos em constante agitação por 5 minutos e em seguida as larvas, com o auxílio de uma espátula, foram transferidas para o centro de um envelope de papel filtro com dimensões de 6 cm x 6 cm. Foi então dobrada a última extremidade do envelope e vedada com grampos de fichário. Na sequência cada envelope, previamente identificados com os tratamentos correspondentes e o controle, foram colocados em câmara climatizada a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR $> 80 \pm 10\%$ por 24 h. Após esse período, foi contado os números de larvas vivas e mortas com o auxílio de bomba á vácuo. As larvas que apresentavam movimentos nas patas mas não se deslocavam, foram consideradas mortas (CLEMENTE et al., 2010).

Análise estatística

A mortalidade das larvas foi expressa em porcentagem, sendo consideradas as médias de mortalidade encontradas para cada solução testada nas suas diferentes concentrações. Para o cálculo da mortalidade corrigida foi aplicada a fórmula Abbott (ABBOTT, 1925).

$$\text{Mortalidade (\%)} = \frac{\text{larvas mortas} \times 100}{\text{total de larvas}}$$

Mortalidade corrigida (%) =

$$\frac{(\% \text{ mort. do teste} - \% \text{ mort. do controle})}{(100 - \% \text{ mort. do controle})} \times 100$$

Das soluções testadas (extrato etanólico do resíduo da andiroba e óleo resina de copaíba) as concentrações preparadas foram de 10, 5 e 2,5% diluídas em Tween 80 (1%) sendo o grupo controle tratado com a mesma substância. Todos os testes foram realizados em triplicata para cada tratamento.

O software SPSS Statistics foi utilizado para as análises estatísticas e as médias de tratamento foram comparadas por ANOVA seguidas do teste de Tukey. Todas as análises foram calculadas considerando o intervalo de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o óleo resina de copaíba obteve resultados superiores ao extrato etanólico do resíduo de andiroba nas concentrações 5 e 2,5% as quais apresentaram mortalidades de 87,07% e 85,93% respectivamente (Tab. 1). No entanto a maior média de mortalidade atingida no teste (96,57%) foi proveniente da concentração a 10% do extrato de andiroba seguida de um decréscimo nas concentrações restantes registrado em 82,01% e 76,29% (Tab. 1) O extrato etanólico do resíduo da andiroba na concentração de 2,5% apresentou a menor ação acaricida contra larvas de *D. nitens* nas condições aplicadas neste trabalho.

Tabela 1 – Mortalidade corrigida de acordo com a fórmula Abbott causada pelo óleo resina da copaíba e extrato etanólico do resíduo da andiroba sobre larvas de *D. nitens* (média \pm desvio padrão) em diferentes concentrações.

Produtos naturais	Concentração ¹ (%)	Mortalidade ² (%)
	10	92,25 A \pm 6,97
Óleo resina de copaíba	5	87,07 A \pm 4,64
	2,5	85,93 B \pm 7,81
Ext. Etanólico do resíduo industrial de andiroba	10	96,57 A \pm 5,94
	5	82,01 A \pm 15,6
	2,5	76,29 A \pm 13,3
Controle		54,44 B \pm 8,61

¹ concentração em v/v. ² Dados expressos em média da porcentagem de mortalidade referentes a três replicatas e o desvio padrão da média.

As médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente ao nível de significância de 5% (ANOVA)

De acordo com o decreto 48 de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) novos produtos carrapaticidas devem demonstrar eficácia de ao menos 95% sobre os carrapatos (MAPA, 1997). Desse modo os resultados apresentados (Fig. 1) demonstram que as duas substâncias testadas são bastante promissoras para o desenvolvimento de um produto eficaz e ecologicamente correto. Novos estudos precisam ser feitos em campo para comprovação de sua eficácia in vivo.

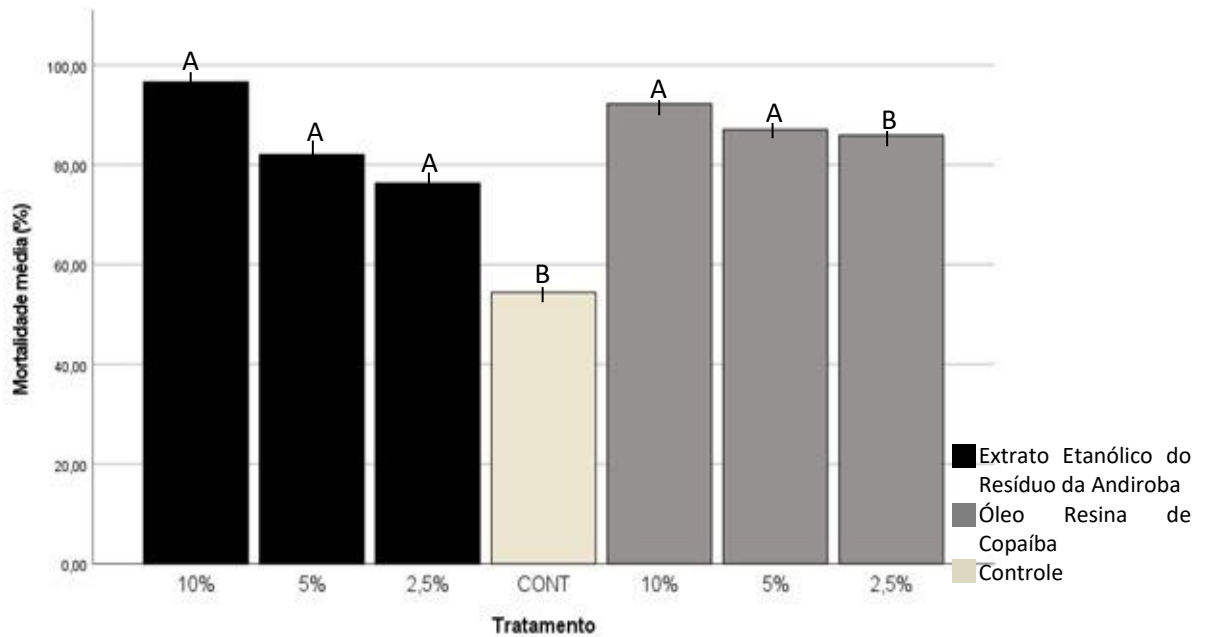


Figura 1 – Percentual de controle de larvas de *D. nitens* tratadas com diferentes concentrações de extrato etanólico do resíduo da andiroba e óleo resina de copaíba em condições de laboratório ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $\text{UR} > 80 \pm 10\%$).

Barras com letras iguais não diferem estatisticamente ao nível de significância de 5% (ANOVA)

Outro fator que corrobora o uso dessas espécies amazônicas como carrapaticidas alternativos é a superioridade letal em relação aos sintéticos. NETO et al., (2017) relatam que a eficácia média de princípios ativos muito utilizados de grupos químicos como os piretróides (deltametrina), organofosforados (diclorvós e clorpirifós) e suas associações (cipermetrina e diclorvós) apresentam eficácia de 19,87%, 82,77% e 36,01%, respectivamente, em testes realizados com teleóginas. Valores abaixo dos resultados obtidos no presente trabalho. BOGO et al., (2021) ao avaliarem a eficácia da deltametrina em quatro propriedades pecuárias a média de mortalidade atingida em fêmeas adultas de *R. microplus* foi de apenas 32,33%, resultado condizente ao de RAYNAL et al., (2018) que ao testar várias bases químicas em cinco regiões diferentes da Bahia em todas obtiveram um percentual de mortalidade abaixo de 30% comprovando a forte resistência do ácaro ao controle sintético. Cabe pontuar que o teste de imersão larval (TIL) é um ensaio descrito como a técnica mais sensível para testes de resistência acaricida (ASSUNÇÃO et al., 2020) e uma alternativa melhor ao teste de imersão em adultos (TIA) devido ao alto número de espécimes usados tornando o teste mais preciso e com chances de repetição (CASTRO-JANER et al., 2009).

A atividade acaricida já era esperada, pois as espécies utilizadas tiveram suas atividades bactericida, fungicida, inseticida e acaricida demonstradas por diferentes autores

(AGUIAR et al., 2021; AGUIAR; AMORIM, 2014; BARROS et al., 2012; CLEMENTE et al., 2010; FARIAS et al., 2009, 2012; FERNANDES; FREITAS, 2007; GONÇALVES, 2021; JUNIOR et al., 2020; LIMA et al., 2021; MELO et al., 2015; MUSTAFA; MOHAMMAD; MAHAMMED, 2016; PROPHIRO et al., 2021; VASCONCELOS et al., 2018; VIEGAS, 2003; VOLPATO et al., 2015; ZIECH et al., 2013)(Tab. 2). Contudo, devido à escassa literatura utilizando o resíduo da andiroba para tais efeitos, pode-se indicar que este trabalho é, provavelmente, um dos primeiros a investigar o potencial desse subproduto como carrapaticida. O que é muito importante, pois é produzido de 70 a 90% de rejeito industrial cuja absorção é bem pequena totalizando mais de 130 toneladas de resíduo de andiroba gerados anualmente que são descartados (PERON, 2017).

Tabela 2 - Diferentes atividades biocidas das espécies *C. guianensis* e *C. reticulata*

Espécie	Material	Atividade Biológica	Referência
<i>Staphylococcus coagulase</i>	Óleo-resina**	Bactericida	ZIECH et al., (2013)
<i>Tribolium castaneum</i>	Óleo essencial**	Inseticida	MELO et al., (2015)
<i>Damalinea ovis</i>	Óleo essencial*	Inseticida	AGUIAR et al., (2021)
<i>R. microplus</i>	Óleo resina**	Acaricida	FERNANDES; FREITAS, (2007)
<i>D. nitens</i>	Óleo essencial*	Acaricida	FARIAS et al., (2009)
<i>Aedes aegypti</i>	Óleo-resina**	Larvicida	PROPHIRO et al., (2021)
<i>R. microplus</i>	Óleo essencial e extrato alcoólico*	Larvicida	AGUIAR; AMORIM, (2014)

FONTE: Elaboração própria a partir de dados citados

**C. guianensis*

***C. reticulata*

FARIAS et al., (2009) mostraram que o óleo de *C. guianensis* tem atividade carrapaticida significativa contra *D. nitens* e *Rhipicephalus sanguineus* tendo atingido 100% de eficácia nas cinco diluições empregadas. Sucesso semelhante ao descrito por FARIAS et al., (2012) que obtiveram eficácia de 80,31% sobre fêmeas de *D. nitens* com variação de 6,67 a 100% na mortalidade. Em contrapartida, testes realizados com larvas de *D. nitens* sob as espécies *Eucalyptus citriodora* e *Cymbopogon nardus* só demonstraram eficácia superior as apresentadas no presente trabalho nas concentrações de 50 e 25%, respectivamente

(CLEMENTE et al., 2010). Em outro trabalho utilizando as espécies *Illicium verum* e *Curcuma zedoaria* nas concentrações 2,5, 5 e 10% os índices de mortalidade em larvas de *D. nitens* resultaram em 7,3, 12 e 52,3% (JUNIOR et al., 2020). Tais dados reforçam o potencial da espécie em testes de eficácia acaricida.

Seu efeito inseticida ainda é relatado por AGUIAR et al., (2021) que alcançaram eficácia de 94% do óleo de *C. guianensis* sobre espécimes do piolho *Damalinea (Bovicola) ovis* na concentração de 1000mg/ml com apenas 1 hora de exposição, similar a BARROS et al., (2012) que obteve 100% de eficácia também nas primeiras horas de teste contra *Felicola subrostratus*. Resultados análogos ao de (MARTIN et al., 2018) que ao testar o resíduo industrial da andiroba sobre larvas da mosca *Bemisia tabaci* biótipo B obteve 94 e 60% de mortalidade nas primeiras 24 horas para as concentrações de 200 e 100mg/ml, respectivamente, conseguindo eliminação total de larvas a partir do terceiro dia. Em trabalhos testando extratos etanólicos VASCONCELOS et al., (2018) obtiveram eficácias máxima de 30,77% e 76,75% nas concentrações a 100mg/ml para as espécies *Serjania lethalis* e *Schinopsis brasiliensis* em fêmeas adultas de *D. nitens*. Enquanto MUSTAFA; MOHAMMAD; MAHAMMED, (2016) obtiveram resultados de 55% na maior concentração testada (23,2mg/dl – 100%) em 24 horas para a espécie *Sorghum bicolor* com carrapatos do gênero *Boophilus* spp. Nesse contexto o extrato etanólico do resíduo da andiroba se mostra superior aos resultados já obtidos e promissor nos cuidados da cadeia produtiva equina.

No presente trabalho o óleo resina de copaíba apresentou resultados satisfatórios na taxa de mortalidade demonstrando que a espécie possui potencial carrapaticida. Isso se confirma em GONÇALVES, (2021) que apresentou eficácia média de 100% sobre *R. microplus* com um tratamento fitoterápico a base de óleo essencial de copaíba. VOLPATO et al., (2015) registraram que os óleos de andiroba e copaíba a 10% inibem significativamente a oviposição de fêmeas de *R. microplus* reduzindo a capacidade para 30 e 40%, respectivamente. Somado a isso o efeito larvicida da copaíba se confirma também com PROPHIRO et al., (2021) que compararam os efeitos do óleo resina de copaífera com um inseticida organofosforado, famoso larvicida empregado no controle de larvas de *Aedes aegypti*, constatando que a variedade e complexidade dos compostos ativos do óleo resina ajudam a reduzir a ocorrência de indivíduos resistentes em comparação aos compostos sintéticos.

A composição química das soluções testadas não foi avaliada, mas com base na literatura, podemos inferir que a atividade acaricida de *C. reticulata* pode estar relacionada à presença de sesquiterpenos e diterpenos (LIMA et al., 2021) substâncias descritas como capazes de inibir ou retardar o crescimento e atuar como supressores de apetite podendo levar insetos e parasitas à morte por inanição ou toxicidade (VIEGAS, 2003). Em *C. guianensis*, por sua vez, a atividade acaricida pode estar ligada à presença de limonóides ou meliacinas, compostos de elevadas atividades antifúngicas, bactericidas, antivirais e propriedades reguladoras do crescimento (LIRA et al., 2021).

Os resultados reforçam a importância do uso de substâncias extraídas de plantas, bem como resíduos industriais, gerados da utilização de partes vegetativas, que antes eram descartáveis mas que se tratados adequadamente podem resultar em produtos com maior valor agregado, como acaricidas que no futuro podem oferecer novas oportunidades para um controle mais efetivo no manejo integrado de carrapatos, viável economicamente e contribuinte para o desenvolvimento sustentável na Amazônia.

CONCLUSÃO

No presente trabalho larvas de *D. nitens* foram mais sensíveis na concentração à 10% do extrato etanólico do resíduo da andiroba seguido das concentrações de 10, 5 e 2,5% do óleo resina de copaíba, onde todas atingiram índices de mortalidade superior a 75%. É evidente o potencial carrapaticida e larvicida de ambas as espécies reforçando a necessidade de testes meticulosos com maior variedade de concentrações, bem como em diferentes estágios da espécie alvo.

Este foi o primeiro estudo a avaliar a ação destes produtos naturais sobre a espécie de carrapato *D. nitens*.

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT, W. S. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 2, p. 265–267, 1 abr. 1925.

AGUIAR, A. A. R. M. et al. In vitro efficacy of *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) oil on *Damalinea (Bovicola) ovis* Schrank (1781). **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 15, n. 4, p. 330–334, 22 ago. 2021.

AGUIAR, E. C. D.; AMORIM, S. L. DE. Avaliação da eficácia do óleo e do extrato alcoólico das folhas da andiroba (*carapa guianensis*) no controle de carrapatos de bovinos *rhhipicephalus (boophilus) microplus*. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 1, p. 67–67, 24 out. 2014.

ASSUNÇÃO, G. R. DE et al. Técnicas in vitro e in vivo utilizadas para avaliar o efeito de produtos naturais no controle de carrapatos. In: CAUFES (Ed.). **Tópicos Especiais em Ciência Animal IX**. 1. ed. [s.l: s.n.]. p. 302.

BARDAJÍ, D. K. R. et al. *Copaifera reticulata* oleoresin: Chemical characterization and antibacterial properties against oral pathogens. **Anaerobe**, v. 40, p. 18–27, 1 ago. 2016.

BARROS, F. N. DE et al. In vitro efficacy of oil from the seed of *Carapa guianensis* (andiroba) in the control of *Felicola subrostratus*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 22, n. 5, p. 1130–1133, 2012.

BOGO, M. C. et al. In vitro evaluation of different formations acaricides on the reproductive parameter of ingurgitated females of *rhhipicephalus (Boophilus) Microplus*. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 87922–87935, 8 set. 2021.

BRESSANIN, G. G. N.; MELO, A. L. T.; PERINOTTO, W. M. DE S. Óleos essenciais com atividade acaricida para controle de *Rhhipicephalus (Boophilus) microplus* no Brasil. **Ensaio e Ciência Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 5, p. 480–488, 18 fev. 2020.

CASTRO-JANER, E. et al. In vitro tests to establish LC50 and discriminating concentrations for fipronil against *Rhhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) and their standardization. **Veterinary Parasitology**, v. 162, n. 1–2, p. 120–128, 26 maio 2009.

CHAGAS, A. C. DE S. et al. Acaricide effect of *Eucalyptus* spp essential oils and concentrated emulsion on *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 247–253, 2002.

CLEMENTE, M. A. et al. Acaricidal activity of the essential oils from *Eucalyptus citriodora* and *Cymbopogon nardus* on larvae of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) and *Anocentor nitens* (Acari: Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 107, p. 987–992, 2010.

CUNHA, A. P. DA et al. Efeito do controle estratégico de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) sobre a população de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) (Acari: Ixodidae) em equinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 4, p. 215–219, dez. 2007.

DÍAZ-SÁNCHEZ, A. A. et al. Equine piroplasmosis. **Revista de Salud Animal**, v. 42, n. 1, 2020.

DIERINGS, C. A.; WILMSEN, M. O. Bovine Parasitic Sadness: Review/Tick Borne Disease: Review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 56247–56263, 9 jun. 2021.

FARIA, A. M. et al. Acaricidal activity of ethanolic extracts of *Stryphnodendron adstringens* and *Lafoensia pacari* and oil resins from *Copaifera* sp. and *Pterodon emarginatus* against *Sarcoptes scabiei* var. suis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1411–1415, 1 dez. 2017.

FARIAS, M. P. O. et al. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* Neumann, 1897 e *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 877–882, 2009.

FARIAS, M. P. O. et al. Calculation of CI50 (average inhibitory concentration) and CL50 (average lethal concentration) of seed oil of *Carapa guianensis* Aubl on *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Canestrini, 1887), *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) and *Rhipicephalus sanguineus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 2, p. 255–261, 2012.

FERNANDES, F. DE F.; FREITAS, E. DE P. S. Acaricidal activity of an oleoresinous extract from *Copaifera reticulata* (Leguminosae: Caesalpinioideae) against larvae of the southern cattle tick, *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 147, n. 1–2, p. 150–154, 20 jun. 2007.

GONÇALVES, A. V. Evaluation of the effectiveness of chemical and herbal drugs in the control of *Rhipicephalus microplus* using in vitro test. 30 jul. 2021.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020 - PPM/IBGE**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf>. Acesso em: 7 set. 2022.

JUNIOR, G. DOS S. L. et al. Chemical composition and acaricidal activity of essential oils from fruits of *Illicium verum* and rhizomes of *Curcuma zedoaria* against *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae). **Journal of Essential Oil Research**, v. 32, n. 6, p. 571–576, 1 nov. 2020.

LABRUNA, M. B.; AMAKU, M. Rhythm of engorgement and detachment of *Anocentor nitens* females feeding on horses. **Veterinary Parasitology**, v. 137, n. 3–4, p. 316–332, 30 abr. 2006.

LAMEIRA, C. N. et al. Inibição do crescimento micelial in vitro de fitopatógenos pela óleoresina de *Copaifera reticulata* Ducke (copaíba). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 22, n. 4, 26 mar. 2018.

LIMA, C. A. S. et al. Atualizações sobre as propriedades medicinais do óleo de Copaíba (*Copaifera* spp.): Uma Revisão Bibliográfica. **UNICIÊNCIAS**, v. 25, n. 2, p. 100–106, 14 dez. 2021.

LIMA, R. A. D. S.; CINTRA, A. G. **Review of the Study of the Horse Agribusiness Complex**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view>>. Acesso em: 8 set. 2022.

LIRA, G. B. et al. Extraction processes and industrial uses of andiroba and açai oils: a review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e229101220227–e229101220227, 18 set. 2021.

MAPA. **Regulamento técnico para licenciamento ou renovação de licenças de produtos antiparasitários de uso veterinário**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/legislacao-1/portaria/portaria-sda-mapa-no-48-de-12-05-1997.pdf/view>>. Acesso em: 10 set. 2022.

MARTIN, B. S. DE S. et al. Alternative control of *Bemisia tabaci* biotype B and preliminary toxicity of

limonoid concentrate obtained from industrial seed of *Capara guianensis*. **Global Science and Technology**, v. 11, n. 3, p. 187–201, dez. 2018.

MELO, B. A. DE et al. Actividad insecticida de aceite de *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaiba) sobre *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 20, n. 4, 29 jul. 2015.

MIRANDA, G. S. et al. A importância do melhoramento genético para os equinos da raça quarto de milha - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária - FAEF**, v. 35, ago. 2020.

MUSTAFA, B. H. S.; MOHAMMAD, K. A.; MAHAMMED, A. O. In Vitro Effect of Sorghum (*Sorghum bicolor*) Seed Extracts as a Biological Acaricidal Against Some Hard Tick (Ixodidae) in Sulaimani Governorate - Kurdistan Region/Iraq. **ARO-THE SCIENTIFIC JOURNAL OF KOYA UNIVERSITY**, v. 4, n. 2, p. 7–10, 9 set. 2016.

NANTES, J. H.; ZAPPA, V. Nutaliose - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 10, jan. 2008.

NETO, O. J. DA S. et al. Avaliação da suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em bovinos leiteiros na região do Oeste Goiano, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 1, p. 54–59, 20 mar. 2017.

OLIVEIRA, E. C. P.; LAMEIRA, ;; ZOGHBI, ; Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju, PA. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 3, p. 14–23, 2006.

PECKLE, M. et al. Molecular investigation of *Babesia caballi* in horses from the state of Rio de Janeiro, Brazil: Epidemiological aspects associated with the infection. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 30, p. 100709, 1 maio 2022.

PEREIRA, T. B. et al. In vitro and in vivo anti-malarial activity of limonoids isolated from the residual seed biomass from *Carapa guianensis* (andiroba) oil production. **Malaria Journal**, v. 13, n. 1, 13 ago. 2014.

PERINOTTO, W. M. DE S. et al. Control of *Dermacentor nitens* using a commercial formulation of *Metarhizium anisopliae*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. Supl. 2, p. 35–42, 2013.

PERON, L. M. **Evaluation of limonoids present in industrial waste of andiroba (*Carapa guianensis*) using ultra performance liquid chromatography coupled to mass spectrometry (UPLC-MS)**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2017.

PFEIFER BARBOSA, A. L. et al. Antimicrobial and cytotoxic effects of the *Copaifera reticulata* oleoresin and its main diterpene acids. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 233, p. 94–100, 6 abr. 2019.

PROPHIRO, J. S. et al. Change in susceptibility response of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to organophosphate insecticide and *Copaifera* oleoresin. **Acta Tropica**, v. 221, p. 106014, 1 set. 2021.

RAYNAL, J. T. et al. Evaluation of the efficiency of acrycides on *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* in the state of Bahia. **Pubvet**, v. 12, n. 9, p. 1–8, set. 2018.

RODRIGUES, V. DA S. et al. Life cycle and parasitic competence of *Dermacentor nitens* Neumann, 1897 (Acari: Ixodidae) on different animal species. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 8, n. 3, p. 379–384, 1 mar. 2017.

SABATINI, G. A. et al. Tests to determine LC50 and discriminating doses for macrocyclic lactones against the cattle tick, *Boophilus microplus*. **Veterinary Parasitology**, v. 95, n. 1, p. 53–62, 5 fev. 2001.

SCHUEROFF, D. M. et al. Babesiosis and Theileriosis in horses – A literature review. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 42–57, 19 mar. 2019.

SCHWINT, O. N. et al. Transmission of *Babesia caballi* by *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae) Is Restricted to One Generation in the Absence of Alimentary Reinfection on a Susceptible Equine Host. **Journal of Medical Entomology**, v. 45, n. 6, p. 1152–1155, 1 nov. 2008.

SHAW, R. D. Culture of an organophosphorus-resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) and an assessment of its resistance spectrum. **Bulletin of Entomological Research**, v. 56, n. 3, p. 389–405, 1966.

SILVA, E. N. DA et al. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 53, n. 1, p. 12–23, 2010.

SIQUEIRA, F. C.; PEREIRA, R. M.; PAIVA, L. F. DE. Phytotherapy in the control of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, the causing agent of the disease “Parasitic sadness”: A literature review. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 12, p. 308–321, 30 dez. 2021.

SOUZA, R. A. P. R. DE. Tetanus in horses: A narrative review. **PhD Scientific Review**, v. 01, n. 07, p. 20–28, 16 dez. 2021.

VARGAS, G. P. et al. Alternative and sustainable methods of controlling the *Rhipicephalus microplus* bovine tick. **Revista Liberato**, v. 21, n. 35, p. 27–37, 2020.

VASCONCELOS, V. O. et al. Efficacy of plants extracts from the Cerrado against adult female of *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae). **Experimental and Applied Acarology**, v. 75, n. 4, p. 419–427, 1 ago. 2018.

VIEGAS, C. Terpenes with insecticidal activity: an alternative to chemical control of insects. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390–400, 2003.

VOLPATO, A. et al. Influence of rosemary, andiroba and copaiba essential oils on different stages of the biological cycle of the tick *Rhipicephalus microplus* in vitro. **Journal of Essential Oil Research**, v. 27, n. 3, p. 244–250, 4 maio 2015.

ZIECH, R. et al. Atividade antimicrobiana do oleoresina de copaíba (*Copaifera reticulata*) frente a

Staphylococcus coagulase positiva isolados de casos de otite em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 909–913, jul. 2013.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Elisa Mota dos Santos

CPF: 021.901.652-61

RG: 7774595

Telefone: (93) 9 92273745

E-mail: elisamota06@gmail.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto?

() Sim (x) Não

2. Identificação da obra

() Monografia (x) TCC () Dissertação () Tese () Artigo científico () Outros:

Título da obra: Avaliação do efeito acaricida do óleo resina de copaíba (*Copaifera reticulata*) e do extrato etanólico do resíduo da andiroba (*Carapa guianensis*) sobre o carrapato *Dermacentor nitens*.

Programa/Curso de pós-graduação: _____

Data da conclusão: 03/02/2022.

Agência de fomento (quando houver): FAPESPA

Orientador: Prof. Dr. Antonio Humberto Hamad Minervino

E-mail: ah.minervino@gmail.com

Co-orientador: Msc. Daniela Bianchi

Examinadores: Prof. Dr. Waldiney Pires Moraes e Prof. Dr. Kedson Alessandri Lobo Neves

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (x) Não

Restrição para publicação: () Total () Parcial (x) Sem restrição

Justificativa de restrição total*: _____

4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Santarém, 25/10/2022

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____.

Responsável: _____

Siape/Carimbo