

EXTRATO DE PLANTAS DA FLORA ECÓTONO CERRADO - AMAZÔNIA COM POTENCIAL ECTOPARASITÁRIO EM NINFAS DE *Boophilus microplus*

Albert Lennon Lima Martins¹, Weslany Silva Rocha², Roberta Zani da Silva³, Evelynne Urzêdo Leão⁴, Eliane Regina Archangelo⁵, Cláudio Henrique Clemente Fernandes⁶

RESUMO:

O presente trabalho teve como objetivo avaliar extrato de plantas do Ecótono-Cerrado-Amazônia com potencial ectoparasitário em ninfas de *Boophilus microplus*. Foram testados extratos feitos a partir de plantas naturais do Ecotono Cerrado Amazônia, as espécies testadas no presente trabalho foram: *Bowdichia virgilioides* Kunth; *Dipteryx alata* Vogel; *Siparuna guianensis* Aublet; *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore; *Treema micrantha* (L.) Blume. A metodologia da pesquisa de sensibilidade consistirá em um teste “*in vitro*” por imersão das ninfas nos extratos hidroalcoólico, feitas por maceração das folhas jovens das plantas e conduzidas à estufa tipo BOD. Com auxílio do microscópio óptico a eficiência com relação à letalidade ocorrida nos grupos tratados com os extratos e grupos controle. As observações foram feitas com 1, 12, 24 e 48 horas após a aplicação. O experimento contou com sete tratamentos em triplicata e cada unidade experimental era composta por dez ninfas em cada placa de petri. Os dados foram devidamente registrados em formulário próprio constando a principal variável da pesquisa: mortalidade das ninfas de *Boophilus microplus* e os dados foram analisados no Teste Scott-Knott (1974) a 5 % de probabilidade. O extrato hidroalcoólico de folhas jovens de *Dipteryx alata*, *Siparuna guianensis* e *Bowdichia virgilioides*, respectivamente, foram o que melhores apresentaram resultados no controle ectoparasitário em ninfas de *Boophilus microplus*.

Palavras-chave: carrapato, defensivos naturais, extratos vegetais.

EXTRACT OF ECOTONOUS CERRADO FLORA - AMAZON WITH ECTOPARASITARY POTENTIAL IN *Boophilus microplus* NYPHAS

ABSTRACT:

The present study aimed to evaluate plant extracts from the Ecotone-Cerrado-Amazon with ectoparasitic potential in *Boophilus microplus* nymphs. Extracts made from natural plants of the Ecotone Cerrado Amazon were tested, the tested species were: *Bowdichia virgilioides* Kunth; *Dipteryx alata* Vogel; *Siparuna guianensis* Aublet; *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore; *Treema micrantha* (L.) Blume. The sensitivity research methodology will consist of an “*in vitro*” test by immersing the nymphs in hydroalcoholic extracts, made by macerating the young leaves of the plants and conducted in a BOD-type greenhouse. With the aid of the optical microscope, the efficiency in relation to the lethality occurred in the groups treated with the extracts and control groups. Observations were made at 1, 12, 24, and 48 hours after application. The experiment had seven treatments with three repetitions in each treatment and ten nymphs in each Petri dish.

¹Professor Doutor, em Produção Vegetal na Universidade Estadual do Tocantins. Paraíso do Tocantins-TO; eng.albertlennon@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-2683-2035> ² Doutora em Produção Vegetal. Universidade Federal do Tocantins. Palmas-TO, weslany.rocha@uft.edu.br <https://orcid.org/0000-0002-9123-6654> ³ Professora Doutora em Agronomia na Universidade Estadual do Tocantins. Palmas-TO, roberta.zs@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-3817-8520> ⁴ Doutora em Agronomia na Universidade Estadual do Tocantins. Paraíso do Tocantins-TO. evelynne.ul@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-1974-6043> ⁵ Professora Doutora em Fitotécnia na Universidade Estadual do Tocantins. Paraíso do Tocantins-TO, eliane.ra@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-8601-7035> ⁶ Professor Doutor em Ciências Veterinária na Universidade Estadual do Tocantins. Araguína-TO, claudio.hc@unitins.br <https://orcid.org/0000-0003-4360-3533>

The data were duly recorded in a proper form containing the main variable of the research: mortality of the nymphs of *Boophilus microplus* and the data were analyzed in the Scott-Knott Test (1974) at 5% probability. The hydroalcoholic extract of young leaves of *Dipteryx alata*, *Siparuna guianensis*, and *Bowdichia virgilioides*, respectively, showed the best results in ectoparasitic control in *Boophilus microplus* nymphs.

Keywords: tick, natural pesticides, plant extracts.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, sendo que esse crescimento da pecuária de corte no Brasil se solidificou o país nos mercados internacionais como um dos maiores exportadores de carne bovina. Além disso a cadeia produtiva da bovinocultura vem desempenhando um grande papel ao longo da história em todo o território com um aumento no rebanho de cerca de 3,3% no ano de 2022, estimando cerca de 202 milhões de cabeças de gado (Abiec. 2022; Michels, 2011).

As condições climáticas tropicais e subtropicais do Brasil favorecem um ambiente excelente para o desenvolvimento e reprodução dos ectoparasitas (Grisi, 2014). Pesquisas constataram que um dos problemas que mais comprometem a pecuária nacional é a presença de ectoparasitas nos rebanhos bovinos, causando prejuízos da ordem de 14 bilhões por ano (Andreotti et. al., 2019), atingindo mais de 70 % da população global de bovinos (Wall e Shearer, 2008). Atualmente com a intensa criação de gado que permite uma maior lotação de animais em uma menor área, ocorra com uma maior facilidade a propagação dos ectoparasitas como por exemplo o *Boophilus microplus* (Garcia et. al., 2019). As infecções causadas por ectoparasitas estão entre as causas mais importantes de doenças e perdas de produção em bovinos de corte em regiões tropicais e subtropicais, porém a grande maioria dos tratamentos é administrada sem informação epidemiológica e sem avaliar o seu efeito no desenvolvimento dos animais.

De acordo com a Grisi (2014), no Brasil esses prejuízos podem ser diretos ou indiretos, sendo estimado 3,2 bilhões de dólares por ano. Esses prejuízos podem ser bem maiores se considerados todos os fatores como perda de peso, gastos com mão de obra, ampliação da mortalidade, descimento da produção de leite, gastos com carrapaticidas, além da diminuição da qualidade do couro e a possíveis transmissões de agentes patogênicos.

Com o objetivo de controlar os ectoparasitas, geralmente os criadores utilizam produtos químicos sintéticos convencionais com atividade acaricida. No entanto, quando utilizados de forma equivocada, a eficácia desses produtos é reduzida e o parasita pode desenvolver resistência ao composto utilizado (Oliveira; Azevedo, 2002). Esse uso inadequado de acaricida na bovinocultura no Brasil pode gerar grandes prejuízos, gerando a resistência do *Boophilus microplus* nas drogas utilizadas e o desenvolvimento

de um novo composto para o controle do mesmo pode durar décadas (Mendes et. al., 2019).

Para solucionar esta problemática, os produtores têm realizado a substituição do princípio ativo e a redução no intervalo entre tratamentos. Essas práticas podem solucionar o problema, porém apenas temporariamente. Aliás, há também a questão da poluição do meio ambiente e os possíveis prejuízos à saúde pública, devido ao risco de contaminação dos alimentos, como a carne e o leite. No entanto, podem ocorrer diferença quanto as características de cada local, como clima, forma de cultivo, época de coleta das plantas e o armazenamento pode afetar na oscilação dos resultados (Heimerdinger et al., 2006). Portanto, nota-se que é cada vez mais necessário o emprego de produtos alternativos aos químicos convencionais, como os fitoterápicos – com a finalidade de amenizar ou eliminar os problemas mencionados (Olivo et. al., 2009).

Diante do contexto apresentado a fitoterapia é apreciada como um fator de suma importância no controle de *Boophilus microplus*, pois pode reduzir os impactos econômicos e ambientais ao serem substituídos por drogas sintéticas para o controle do carrapato. Além do futuro promissor que os produtos fitoterápicos vêm se tornando com um mercado cada vez mais competitivo e exigente quanto aos produtos orgânicos (Chagas, 2004). Como também o uso de produtos fitoterápicos pode auxiliar em sistemas convencionais de produção, como estratégia de aumentar a vida útil dos produtos químicos convencionais usados no controle de carrapatos (Vieira et al., 1999). As vantagens da utilização de fitoterápicos são: grande variabilidade de espécies de plantas, baixo custo dos produtos, disponibilidade na propriedade, ausência ou baixa contaminação do meio (Heimerdinger et al., 2006).

Embora também possa desenvolver-se também resistência aos produtos fitoterápicos, essa resistência ocorre em uma menor escala e é um processo bem mais lento (Roel, 2002). Vale ressaltar que a região norte do estado do Tocantins, onde encontram-se áreas ecotonais de transição entre a floresta úmida e o cerrado, possui uma flora rica em biodiversidade. Entretanto, a grande maioria destas espécies de plantas jovens da região não se conhece a eficácia real e ou a toxicidade, muito menos os compostos presentes que possam auxiliar no controle destes ectoparasitas. Por esse motivo, objetivou-se avaliar o extrato de plantas do Ecótono Cerrado-

Amazônia com potencial ectoparasitário de ninfas de *Boophilus microplus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais biológicos

Foram feitas as coletas da ordem acarina de *Boophilus microplus* para bioensaios, e realizado também as coletas de plantas do ecótono cerrado amazônica. As fêmeas de carrapatos ingurgitadas – com um comprimento igual ou superior a 3 mm – foram colhidas manualmente, diretamente de bovinos de diversas raças e graus de sangue, de propriedades da região norte do Tocantins, áreas de alta produtividade e atividade pecuária.

Definições da rede amostral e coletas

O estudo foi desenvolvido no ecótono Amazônia-cerrado presente no estado do Tocantins, com predomínio de florestas decíduais e semidecíduais. As plantas foram coletadas em regiões do estado do Tocantins e identificadas corretamente com o apoio dos técnicos e pesquisadores do Herbário da Fundação Universidade do Tocantins (UNITINS), que foi criado em 2005 e está situado na cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins. Possui uma área física de 125 m², sendo: Sala da coleção, Sala de preparo e taxonomia, Curadoria e Almoxarifado. Havendo infraestrutura adequada para atender as demandas do projeto.

O estudo “*in vitro*” foi executado no Laboratório de Produção Animal do Complexo de Ciências Agrárias – CCA da Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS que se encontra localizada no município de Palmas – TO, situada entre as coordenadas Elipsoidais: Latitude = -10°25'00.9909” e Longitude = -48°16'19.9134” e altura Elipsoidal = 214,035 m.

Deve-se acrescentar que foram empregadas técnicas de catação manual teleoginas com objetivo de coletar os aracnídeos em propriedades rurais da região. Sendo coletadas cerca de 150 teleoginas, com medidas entre 4,6 a 7,3 mm de diâmetro, de bovinos mestiços, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias, naturalmente infestados. Foi respeitado um intervalo mínimo de 70 dias do último tratamento acaricida para realizar a coleta dos ácaros, onde as amostras coletadas foram devidamente identificadas, acondicionadas em caixas térmicas e transportadas

até o Laboratório de Produção Animal do Complexo de Ciências Agrárias – CCA.

Após a coleta das folhas no campo aproximadamente 1 quilo de cada espécime acima descritas, após a identificação as folhas foram lavadas com água destilada e acondicionadas em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 45 °C por 72 horas até a completa secagem em seguida moídas com auxílio de moinho de facas tipo Willey (Modelo Macro 930), foi obtido cerca e 300g do pó da folha moída e acondicionadas em frasco tampado, devidamente identificado e guardado em armário ao abrigo da luz.

Obtenção do extrato hidroalcolólico

Extrato

O extrato foi preparado a partir da preparação de consistência sólida, obtida a partir de material vegetal das plantas em estudo. O material utilizado na preparação de extratos passou por tratamento preliminar da moagem. O extrato foi preparado por método adequado e validado, utilizando como solvente álcool etílico adequado e logo após a extração os materiais indesejáveis foram eliminados (ANVISA, 2011).

Maceração

Foi realizada a maceração do material que é um processo que consiste em manter a droga, convenientemente pulverizada, nas proporções indicadas em contato com o líquido extrator, permanecendo em agitação diária, por sete dias consecutivos. Foi utilizado recipiente âmbar, bem fechado, em lugar pouco iluminado, a temperatura ambiente. Após o tempo de maceração verta a mistura num filtro. Foi lavado aos poucos o resíduo restante no filtro com quantidade suficiente (q.s.) do líquido extrator de forma a obter o volume inicial indicado (ANVISA, 2011).

Procedimento de Preparo dos extratos vegetais

O preparo dos extratos foi realizado pelo método de Maceração. 5g das partes vegetais secas (40°C por 48h) foram mantidas em contato com 20 mL o líquido extrator (álcool de cereais 92,6 INPM - Instituto Nacional de Pesos e Medidas) em frasco âmbar por 7 dias, sendo realizada a agitação diária das amostras. Após esse período o extrato foi submetido à filtração para remoção do material vegetal. O resíduo contido no filtro foi lavado com volume do líquido extrator suficiente para completar

25mL de volume final do extrato, resultando em uma proporção de 2g de matéria seca para 10mL de líquido extrator. Após este período foi retirado todo álcool pela evaporação em uma capela de fluxo laminar por 24hs, após a evaporação do álcool o extrato seco foi diluído em água destilada por agitação por uma hora em agitador automático e foram filtrados em papel filtro e novamente acondicionados em frasco âmbar estéril identificados e colocados sob refrigeração (Schenkel, 2007). O extrato foi obtido no laboratório de Referência Animal – LARA na unidade de pesquisa de Animal de Araguaína.

Análise “*in vitro*”

A metodologia da pesquisa de sensibilidade consistirá em um teste “*in vitro*” por imersão das ninfas nos extratos das plantas.

Após 15 dias da eclosão dos ovos, as larvas de *B. microplus*, mantiveram-se por mais quatro dias até que se formassem por completo as peças bucais (Rodrigues, 2007) para que assim, desse continuidade no teste de sensibilidade. Após virarem ninfas e verificado sobre o auxílio de uma lupa estereoscópica e a veracidade dos fatos, as ninfas foram separadas as que estiverem em perfeito estado físico, sem alterações morfológicas ou sem ter formado por completo o aparelho bucal. Na sequência, em recipientes devidamente identificados, contendo um grupo de 10 ninfas, foram acomodadas em placas de Petri de 100 mm com papel filtro e agrupadas. Em seguida, as ninfas colocadas em contato com o extrato por uma “pipeta automática” a tantas mL por gota, em seguida foram tampadas e logo após devidamente identificadas e conduzidas à estufa tipo BOD, submetidas à temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $65\% \pm 5\%$.

Com auxílio de uma lupa estereoscópica a eficiência com relação à letalidade ocorrida nos grupos tratados com os extratos e grupos controle. As leituras foram realizadas com 1, 12, 24 e 48 horas após a aplicação dos extratos. O experimento contou com sete tratamentos com três repetições em cada tratamento. Os tratamentos foram: Tratamento 1

(*Tabebuia aurea*); Tratamento 2 (*Trema micranta*); Tratamento 3 (*Siparuna guianensis*); Tratamento 4 (*Bowdichia virgilioides*); Tratamento 5 (*Dipteryx alata*); Tratamento 6 (Testemunha absoluta com Água destilada); Tratamento 7 (Testemunha Positiva com Álcool).

Os dados foram devidamente registrados em formulário próprio constando a principal variável da pesquisa: mortalidade das ninfas de *Boophilus microplus*. Após as leituras, os dados foram digitalizados e analisados no Teste Scott-Knott (1974) a 5 % de probabilidade no programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após resultados obtidos através do Teste Scott-Knott (1974), podemos observar (Figura 1) que o tratamento 1 (extratos hidroalcoólico de *Tabebuia aurea*) que nas leituras de 24 e de 48 horas após a aplicação dos extratos não houveram diferença significativa sobre os mesmos, observando uma maior eficiência de mortalidades na leitura de 24 horas após a aplicação do extrato. O tratamento 1 e 7 não houve se quer alguma diferença estatisticamente em todas as leituras após a aplicação dos extratos. A mortalidade do tratamento 7 (álcool) pode ser empregada devido a desidratação das ninfas de *Boophilus microplus* (Borges et al., 2006), pois as ninfas ainda têm sua carapaça que passa por estágio imaturo pois nos carrapatos a carapaça ajuda evitar perda de água e as os carrapatos são extremamente sensíveis ao ambiente quando estão na fase de vida livre (Hitchcock, 1955).

No tratamento 2 (Figura 1) não houve diferença significativa nas primeiras 24 horas após a aplicação do extrato hidroalcoólico de *Trema micranta*, na leitura de 48 horas houve um aumento na mortalidade das ninfas, porém não pode-se afirmar que a causa do aumento de mortalidade deve-se ao extrato de *Trema micranta*, pois o mesmo pode ser observado na testemunha (Figura 4) que entre as leituras de 24 e 48 horas ocorreu o aumento da mortalidade das ninfas, devendo se aplicar esse aumento de mortalidade a outros fatores como a baixa umidade do ar (Rodrigues, 2007).

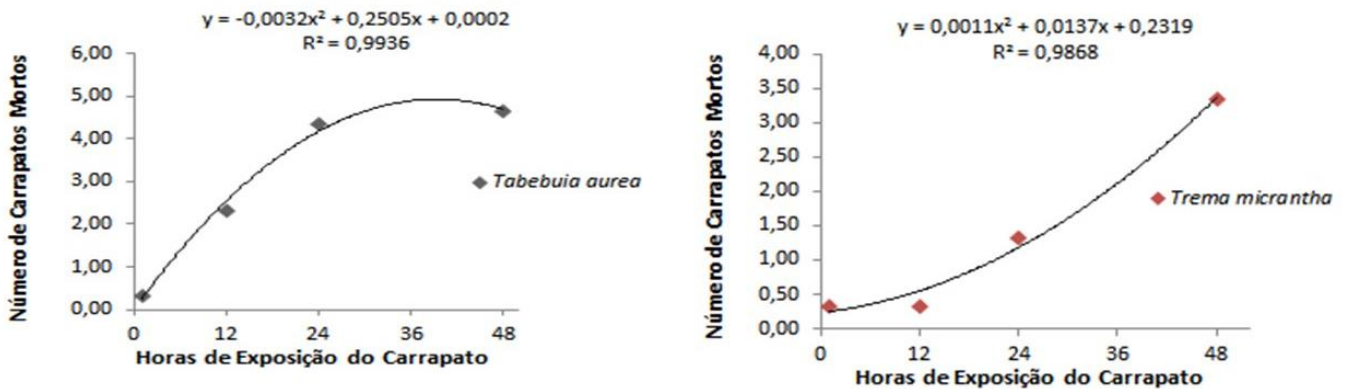


Figura 1. Mortalidade *in vitro* de ninfas de *Boophilus microplus* utilizando o extrato de *Tabebuia aurea* e o extrato de *Trema micrantha*, no Estado do Tocantins, 2015.

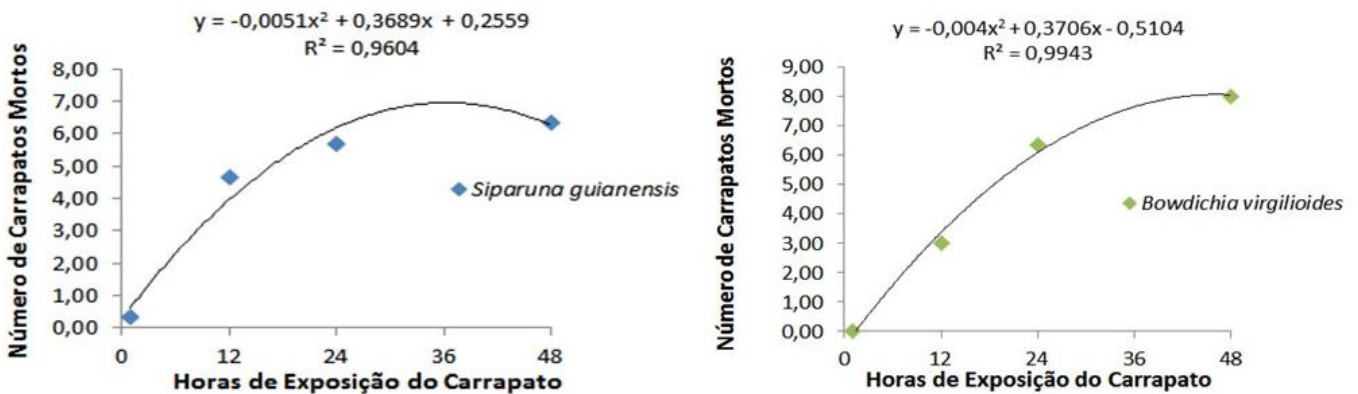


Figura 2. Mortalidade *in vitro* de ninfas de *Boophilus microplus* utilizando o extrato de *Siparuma guianensis* e o extrato de *Bowdichia virgilioides*, no Estado do Tocantins, 2015.

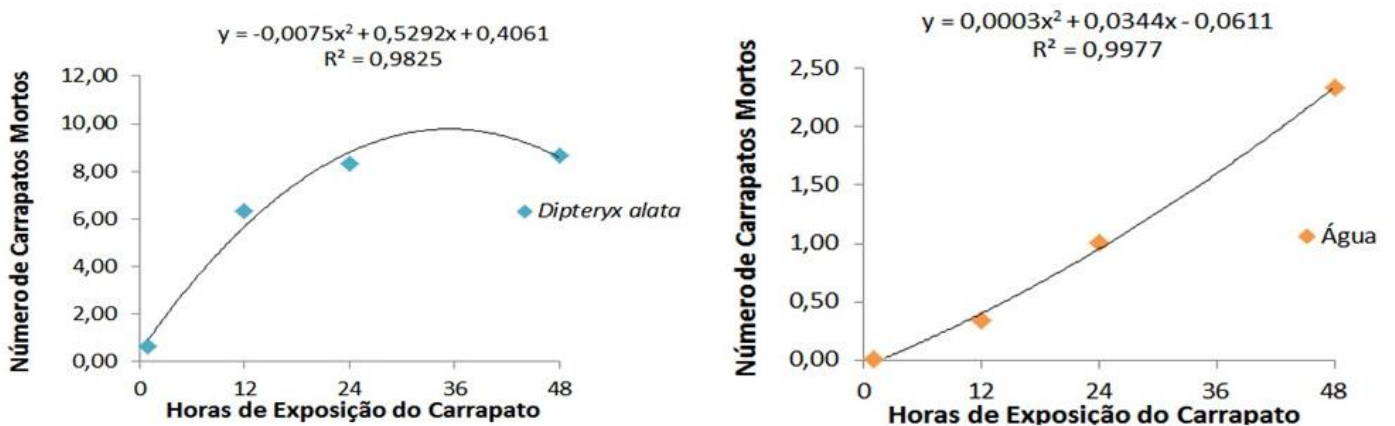


Figura 3. Mortalidade *in vitro* de ninfas de *Boophilus microplus* utilizando o extrato de *Dipteryx alata* e o extrato de água, no Estado do Tocantins, 2015.

O extrato hidroalcoólico de folhas jovens de *Dipteryx alata* (Tabela 1) foi o tratamento que melhor apresentou resultados e que se diferiu-se

estatisticamente ($P \leq 0,05$) de todos os outros tratamentos, apresentando um número significativos de mortalidade de ninfas de *Boophilus microplus*.

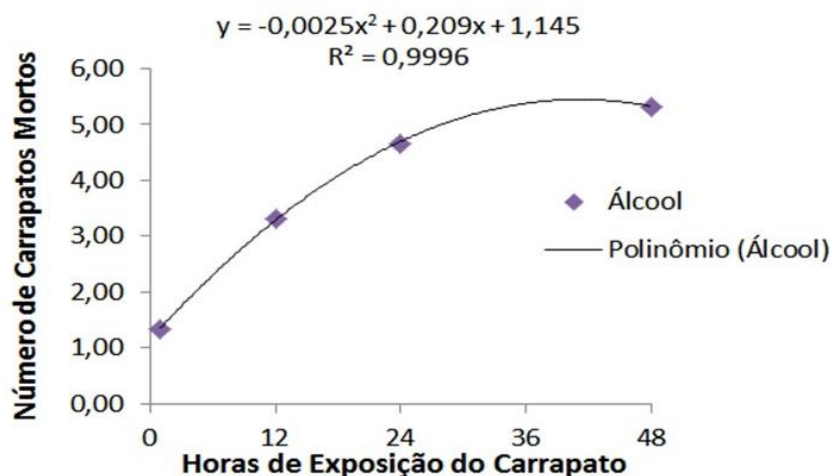


Figura 4. Mortalidade *in vitro* de ninfas de *Boophilus microplus* utilizando o extrato de Álcool, no Estado do Tocantins, 2015.

Tabela 1. Resultados da ação ectoparasiticida dos extratos hidroalcoólicos de plantas jovens ecótono cerrado Amazônia sobre mortalidade das ninfas de *Boophilus microplus*, no Estado do Tocantins, 2015.

Produtos	Leituras (Horas)				Média
	1h	12h	24h	48h	
*Trat.1 (<i>Tabebuia aurea</i>)	0,333 Ca	2,333 Bc	4,333 Ac	4,666 Ac	2,916 c
Trat.2 (<i>Trema micranta</i>)	0,333 Ba	0,333 Bd	1,333 Bd	3,333 Ad	1,333 d
Trat.3 (<i>Siparuna guianensis</i>)	0,333 Ba	4,666 Ab	5,666 Ab	6,333 Ab	4,250 b
Trat.4 (<i>Bowdichia virgilioides</i>)	0,000 Da	3,000 Cc	6,333 Bb	8,000 Aa	4,333 b
Trat.5 (<i>Dipteryx alata</i>)	0,666 Ca	6,333 Ba	8,333 Aa	8,666 Aa	6,000 a
Trat.6 (Água)	0,000 Ba	0,333 Bd	1,000 Bd	2,333 Ad	0,916 d
Trat.7 (Álcool)	1,333 Da	3,000 Cc	4,666 Bc	5,333 Ac	3,583 c
Média	0,428 D	2,857 C	4,523 B	5,523 A	3,333

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott (1974), ($P \leq 0,05$). (*) - Tratamento

As figuras de 1 a 4 apresentam a curva de regressão quadrática para os parâmetros de mortalidade de ninfas de *Boophilus microplus*. Observa-se que no tratamento 2 e 4 (Tabela 1), extrato hidroalcoólico de *Siparuna guianensis* e *Bowdichia virgilioides*, respectivamente, não havendo diferença significativa entre os tratamentos nas leituras de 1 e de 24 horas, sendo que o tratamento 4 teve um maior número de mortos acumulados na leitura de 48 horas após a aplicação do extrato hidroalcoólico de *Bowdichia virgilioides*. O tratamento 6 (testemunha) de acordo com a Figura 4, nota-se que ocorreu mortalidade das ninfas de carrapatos, entretanto, foi a menor mortalidade de todos os tratamentos apresentados. Essa mortalidade pode ser corrigida e observa-se que está dentro dos 10 % de morte natural dos carrapatos (Abbott, 1925).

Outros autores já tentaram utilizar extratos de plantas para o controle de *Boophilus microplus* e demonstram a variação de resultados entre extratos de uma mesma planta, conforme pesquisado por Costa et al. (2008), que ao utilizarem extratos hidroalcoólicos de citronela a 20% (*Cymbopogon nardus*) verificaram que não apresentaram eficácia acaricida (17%). Entretanto, os resultados de Olivio et al. (2008) demonstram que o óleo desta planta apresentou atividade acaricida sobre *Boophilus microplus*.

Em relação à ação dos extratos obtidos a partir das folhas das plantas, observou-se que essa parte da planta apresenta metabólitos com ação acaricida, porém em níveis não esmagadores em alguns tratamentos, conforme observado na Tabela 1.

Esse estudo corroborou com a análise realizada por CHAGAS (2004), o qual fonte oscilação significativa dos resultados, quando há disparidade em relação às partes, forma e época de colheita, estágio de desenvolvimento e forma de obtenção da planta a ser utilizada, podendo interferir nos resultados de ação de controle de *Boophilus microplus*.

CONCLUSÕES

O tratamento 5, com extrato feito de *Dipteryx alata* foi o tratamento que apresentou melhores resultados no que desrespeito as mortes das ninfas de *Boophilus microplus*. Podendo ser considerada esta planta como também as plantas dos tratamentos 3 e 4, extratos de *Siparuna guianensis* e *Bowdichia virgilioides*, respectivamente, promissoras com potencial ectoparasitário.

REFERÊNCIAS

- Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, 18: 265-266.
- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. (2022). **Relatório de carne bovina. Perfil da Pecuária no Brasil**, Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022>.
- Andreotti, R.; Garcia, M.V.; Reis, F.A.; da Silva Rodrigues, V. & Barros, J.C. (2019). **Controle de carrapatos em sistemas de produção de bovinos associado ao manejo nutricional no campo. Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos**. Embrapa, 181-190.
- Chagas, A.D.S. (2004). Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 13(1): 156-160.
- Garcia, M.V.; Rodrigues, V.D.S.; Koller, W.W. & Andreotti, R. (2019). **Biologia e importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Carrapatos, 17.
- Grisi, L.; Leite, R.C.; Martins, J.R.D.S.; Barros, A.T.M.D; Andreotti, R.; Caçado, P.H.D. & Villela, H.S. (2014). Reavaliação do potencial impacto econômico dos parasitas bovinos no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 23: 150-156.
- Heimerdinger, A.; Olivo, C.J.; Molento, M.B.; Agnolin, C.A.; Ziech, M.F.; Scaravelli, L.F.B. & Charão, P.S. (2006). Extrato alcoólico de Capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle do *Boophilus microplus* em bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 15(1): 37-39.
- Hitchcock, L.F. (1955). Studies on the parasitic stages of the cattle tick. *Boophilus Microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). **Australian Journal of Zoology**, 3(2): 145-155.
- Mendes, M.T.; Balbino, J. N. F.; Silva, N.C.T. & de Farias, L.A. (2019). *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Rhipicephalus sanguineus*: uma revisão sobre as perspectivas, distribuição e resistência. **Pubvet**, 13: 127.
- Michels, I.L. (2011). **Cadeia produtiva de carne bovina de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS: Editora Oeste.
- Oliveira, A.A. & Azevedo, H.C. (2002). Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Científica Rural**, 7(2): 64-71.
- Olivo, C.J.; Heimerdinger, A.; Ziech, M.F.; Agnolin, C.A.; Meinerz, G.R.; Both, F. & Charão, P.S. (2009). Extrato aquoso de fumo em corda no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, 39, 1131-1135.
- Rodrigues, T.O. (2007). **Prospecção de genes relacionados com a resistência ao carrapato *Boophilus microplus* em bovinos de corte** (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal, SP, Brasil.
- Roel, A.R. (2002). Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, 1(2): 43-50.

Vieira, L.S & Cavalcante, A.C.R. (1999). Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 19(3): 99-103.

Wall, R. L. & Shearer, D. (2008). **Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control**. John Wiley & Sons.