



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DIVISÃO DE AGRICULTURA

ENGENHARIA ZOOTECNICA

Monografia Científica

**EFEITO DA SEMENTE DA MARGOSA (*AZADIRACHTA INDICA A. JUSS*) NO
CONTROLO DA CARRAÇA BOVINA (*RHIPICEPHALUS BOOPHILUS MICROPLUS*).**

Monografia apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em
Engenharia Zootécnica

Autora: Marcela Teófilo Miguel Mavie

Tutores: Eng. Sebastião Jorge Mahunguane

Co-tutor: dr. Avelino Sebastião Nhate

Lionde, Novembro de 2023



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre: **Efeito da semente da Margosa no controlo da Carraça Bovina (*Rhipicephalus Boophilus Microplus*)**, apresentado ao Curso de Engenharia Zootécnica na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Monografia apresentada e aprovada em 31 de Outubro de 2023.

Tutor: _____

(Eng.º Sebastião Mahunguane)

Avaliador 1: _____

(dr. Calisto Macarringue)

Avaliador 2: _____

(Eng.º Kakese Paty, MSc)



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia Científica sobre: **Efeito da semente da Margosa no controlo da Carraça Bovina (*Rhipicephalus Boophilus Microplus*)**, apresentado na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Tutores: Eng. Sebastião Jorge Mahunguane
dr. Avelino Sebastião Nhate

Lionde, Novembro de 2023

EFEITO DA SEMENTE DA MARGOSA NO CONTROLO DA CARAÇA BOVINA (RHIPICEPHALUS BOOPHILUS MICROPLUS)



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia Científica sobre: **Efeito da semente da Margosa no controlo da Carraça Bovina (*Rhipicephalus Boophilus Microplus*)**, apresentado na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Tutores: Eng. Sebastião Jorge Mahunguane
dr. Avelino Sebastião Nhate

Lionde, Março de 2024

iii

ÍNDICE

.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVEATURAS	viii
RESUMO	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema e Justificativa	2
1.2. Objectivos	4
1.2.1. Geral	4
1.2.2. Específicos	4
1.3. Hipóteses De Estudo	5
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2. Sementes da Margosa (<i>Azadirachta indica A. Juss</i>)	6
2.1.1. Classificação taxionómica da Margosa (<i>Azadirachta indica A. Juss</i>)	6
2.1.2. Vantagens da margosa como insecticida (<i>Azadirachta indica A. Juss</i>)	7
2.1.3. Descrição Morfológica e Características Fenológicas	7
2.1.4. Uso veterinário da semente de margosa	8
2.1.5. Aplicação da semente da Margosa no controlo de pragas	8
2.1.6. Aplicação da semente da (<i>Azadirachta indica A. Juss</i>) na pecuária	9
2.1.7. Acção do Margosa sobre os insectos	9
2.2. CARRAÇAS	9
2.2.1. Rhipicephalus (B.) microplus, a Carraça Bovina	9
2.2.4. Ciclo de Vida da R. microplus	10
2.2.6. Controlo das Carraças	11
2.3.1. Químico	12
2.3.3. Orgânico	12
2.3.4. Biológico	13
III. MATÉRIAS E MÉTODOS	14
3. Caracterização da área de estudo	14
3.1.1. Clima, Topografia e Hidrologia	15
O distrito de Chókwe possui um clima semiárido (seco de savana) na sua maioria, onde a sua precipitação média varia de 500 a 800 mm enquanto a evapotranspiração potencial de referência é de	

1400 a 1500 mm, as temperaturas médias anuais variam entre 22 ^o C e 26 ^o C e a humidade relativa varia entre 60 a 65%, (FAEF ,2001).	15
3.1.3. Actividades Económicas	15
3.2. Materiais	16
3.3. Métodos	16
3.3.1. Procedimento Experimental	16
3.3.2. Colecta dos frutos, selecção e limpeza dos frutos	17
3.3.3. Produção do pó da Margosa	17
3.3.4. Produção das dosagens/Tratamentos	17
3.3.3.5. 0 Obtenção das carraças e aplicação da Margosa	18
3.3.6. Avaliação da eficácia	18
3.3.7. Análise de Custos	19
3.3.8. Delineamento e análise estatística	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Eficácia do biocarracida no controlo da carraça bovina (<i>Rhipicephalus (B.) microplus</i>)	21
4.1.1. Custo-benefício do Biocarracida com base em pó de Margosa	24
5. CONCLUSÕES	27
6. RECOMENDAÇÕES	28
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29
8. ANEXOS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Detalhe da forma do fruto da margosa (<i>Azadirachta indica A. Juss</i>).	7
---------------------------------------------------------------------------------------------	---

Figura 2: Rhipicephalus (B.) microplus adulto. A – fêmea. B – macho.	10
Figura 3: Ciclo biológico de uma carraça ixodídeo.	11
Figura 4: Localização geográfica da área da implementação do projecto.	14
Figura 5: Esquema do ensaio.	16
Figura 6: Taxa de Mortalidade nos tratamentos.	21
Figura 7: Mortalidade em função do tempo.	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificação taxonómica do (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss).	6
Tabela 2: Classificação Taxionómica.	10
Tabela 3: Materiais necessários para o estudo.	16
Tabela 4: Nível de inclusão do extracto da margosa para controlo da carraça.	18
Tabela 5: Estatística dos Tratamentos.	21
Tabela 6: Custos e quantidades de produção.	24
Tabela 7: Custos fixos e variáveis da produção do Biocarracida.	24
Tabela 8: Custo-benefício do Biocarracida.	25

LISTA DE ABREVEATURAS

% - Percentagem

ANOVA- Análise de Variância

g – Grama

H0: Hipótese nula

H1: Hipótese alternativa

ISPG – Instituto Superior Politécnico De Gaza

l – Litro

MAE - Ministério da Administração Estatal

ml – Mililitro

R – Repetição;

T – Tratamento;

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho principalmente a Deus pela sua grandiosidade e por ser tudo em minha vida, por me guiar e proteger sempre, a minha mãe Florinda António Baloi, ao meu pai Teófilo Miguel Roberto, aos meus irmãos, primos e amigos, obrigada por nunca desistirem de mim e por me incentivarem sempre e pelo apoio incondicional de todos durante o curso.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por ser o resumo da minha vida.

Um agradecimento muito especial aos meus orientadores, Eng. Sebastião Jorge Mahunguane e dr. Avelino Sebastião Nhate, pelo apoio e dedicação para o desenvolvimento deste trabalho e por acreditarem no meu potencial me conduzindo para esta realização; **obrigada...**

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza que me disponibilizou o laboratório e alguns dos materiais para realização do trabalho de culminação do curso.

Aos meus pais Florinda António Baloi e Teófilo Miguel Roberto que são meu maior incentivo e inspiração, o meu muito obrigado por jamais desistirem e por acreditarem sempre no meu potencial, pelos ensinamentos e valores que me foram passados. Sou abençoada por tê-los ao meu lado.

Aos meus irmãos, aos meus primos tios e avós, pelo amor, suporte e incentivo ao longo da minha caminhada. Sempre estiveram ao meu lado, independentemente das circunstâncias, sou imensamente grata por isso.

Aos meus amigos Krista Inguane, Marlete de Carvalho, e Diana Maibaze, pela ajuda inestimável durante o meu tempo de faculdade, pelo apoio emocional, encorajamento e palavras de incentivo para que eu pudesse superar os desafios e concluir este trabalho, pela amizade e disposição em me ouvir, me compreender e me apoiar em momentos de dúvida e incertezas, obrigada.

A todos que de forma directa ou indirecta contribuíram para a realização deste trabalho, ao corpo docente do ISPG em especial aos engenheiros Sebastião Mahunguane, António Manhique e Kakese Paty.

A todos, o meu muito obrigada.

RESUMO

A *Rhipicephalus microplus* pode constituir uma ameaça eminente para a produção bovina devido à sua capacidade reprodutiva e rapidez de multiplicação. O uso por excesso e aplicação incorrecta das drogas carracidas tem proporcionado uma população de carraças resistentes, o que tem levado ao estudo da Margosa como uma opção de combate as carraças, pela sua baixa toxicidade. Neste sentido, o presente estudo objectivou-se em avaliar o desempenho de sementes da Margosa no controlo da caraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*). O estudo foi conduzido na província de Gaza, distrito de Chókwè posto administrativo de Lionde especificamente no Instituto Superior Politécnico de Gaza. O ensaio foi conduzido em laboratório com um delineamento inteiramente causalizado (DIC), com 5 (Cinco) tratamentos, sendo 4 (Quatro) níveis de inclusão da Margosa e 1 (um) de controlo usando tratamento químico. O ensaio teve 3 (três) repetições, onde a mortalidade das carraças foi a variável a ser estudada. Os resultados obtidos foram colocados e tratados estatisticamente utilizando o programa *Minitab V.18*, sendo submetidos a análise de variância (ANOVA). A diferença entre as médias foi determinada pelo teste de Tukey. Para a análise de custos do melhor tratamento foi avaliada a média dos custos variáveis assim como fixos necessários para a produção do extracto da margosa. O preço do produto utilizado, foi calculada a partir da média do valor real do custo de produção da melhor dosagem, no valor em metical para cada 1000ml. Como resultado, notou-se que em relação à eficácia do biocarracida, os resultados foram promissores. Os tratamentos T0 (Controle) e T1 (100% da Substância Activa Recomendada) apresentaram uma eficiência total, com 100% de mortalidade das carraças após uma hora de aplicação. Embora os tratamentos T2, T3 e T4 tenham mostrado níveis variados de eficiência, ao longo de um período de 5 horas, todos alcançaram 100% de mortalidade das carraças. Isso destaca a eficiência geral do biocarracida, mesmo que em alguns tratamentos a acção tenha sido mais gradual. Em relação ao custo de produção, considerando apenas o aspecto do custo de produção, o carracida químico é mais económico em comparação ao biocarracida à base de Margosa. Contudo o controlo biológico usando pó de Margosa oferece uma alternativa viável aos tratamentos químicos. Recomenda-se o uso do mesmo.

Palavras-chaves: Biocarracida, Margosa, caraça bovina, Chókwè.

ABSTRACT

Rhipicephalus microplus can pose an imminent threat to cattle production due to its reproductive capacity and rapid multiplication. Conventional control of the parasite, based on the use of acaricidal drugs, has been demonstrating its inefficacy as a long-term control strategy, with recurrent reports of ectoparasite populations resistant to commercially available formulations. On the other hand, during the last two decades, Neem (Margosa) has become the focus of interest in the scientific development community. The plant has fascinated scientists from various fields as its biocompounds find use in agriculture, livestock, and medicine. Compounds extracted from the plant are shown to be selective, non-mutagenic, rapidly biodegradable, with low toxicity to non-target and beneficial organisms, and with minimal disruption to the ecosystem. In this sense, the present study aimed to evaluate the performance of Neem seeds in controlling bovine ticks (*Rhipicephalus Boophilus microplus*). The study was conducted in the province of Gaza, Chókwe district, specifically at the Higher Polytechnic Institute of Gaza. The trial was conducted in the laboratory with a completely randomized design (CRD), with 5 (Five) treatments, with 4 (Four) levels of Neem inclusion and 1 (one) control using chemical treatment. The trial had 3 (three) repetitions, where tick mortality was the variable to be studied. The obtained results were statistically analyzed using Minitab V.18 software and subjected to analysis of variance (ANOVA). The difference between the means was determined by Tukey's test. For the cost analysis of the best treatment, the average of the variable and fixed costs required for the production of the Neem extract was evaluated. The price of the product used was calculated from the average real production cost value of the best dosage, in meticais, for each 1000ml. As a result, in relation to the efficacy of the biocarracida, the results were promising. Treatments T0 (Control) and T1 (100% of the Recommended Active Substance) showed total efficiency, with 100% tick mortality after one hour of application. Although treatments T2, T3, and T4 showed varied levels of efficiency, over a period of 5 hours, all achieved 100% tick mortality. This highlights the overall efficiency of the biocarracida, even though the action was more gradual in some treatments. Regarding the production cost, considering only the aspect of production cost, the chemical acaricide is more economical compared to the Neem-based biocarracida? However, biological control using Neem powder offers a viable alternative to chemical treatments. Its use is recommended.

Keywords: Biocarracida, Neem, bovine tick, Chókwe.

1. INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos, a Margosa vem se tornando o centro de interesse da comunidade de desenvolvimento científico. A planta tem fascinando cientistas de várias áreas, à medida que seus biocompostos têm demonstrado eficiência no uso na agricultura, pecuária e medicina. Compostos extraídos da Margosa tem-se mostrado selectivos, rapidamente biodegradáveis, com baixa toxicidade para organismos não alvo, com mínimo distúrbio ao ecossistema (FORIM, 2006).

A árvore da Margosa possui mais de 135 compostos isolados e divididos em duas classes principais, os isoprenóides e outros. Os isoprenóides incluem diterpenóides e triterpenóides, como nimbin, salanin e azadiractina, que é o principal limonóide isolado da Margosa e tem demonstrado várias actividades biológicas altamente eficientes no controlo de parasitas (BRASIL, 2010).

O controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*) é bastante complexo em virtude da interacção de vários factores, como a raça do bovino, as condições ambientais, o manejo, entre outros (PEREIRA, 2003).

Também a influência de factores, tais como, idade, sexo, estação do ano e o tipo de pastagem (ANDRADE, 1996).

O controlo dessa carraça tem sido feito, principalmente com o uso de carracidas químicas (FRAGA *et al.*, 2005). O uso de produtos químicos tem aumentado cada vez mais, e muitas vezes ocorre de forma inapropriada e sem conhecimento técnico (utilização de subdosagens e o modo de aplicação incorrecto), promovendo uma população de carraças resistentes aos diferentes princípios activos utilizados no carracida químico. Trazendo uma série de problemas à pecuária, dentre eles, o facto de, em alguns lugares, não existir mais produtos capazes de controlar eficientemente populações de carraças (PEREIRA *et al.*, 2003). Ainda nessa batalha química, temos a poluição do meio ambiente, a presença de resíduos químicos nos alimentos e a possibilidade de contaminação pessoal pela má condição ou falta de informação adequada durante a aplicação dos produtos (GRAF *et al.*, 2004).

O objectivo do presente estudo foi de avaliar o desempenho de sementes da Margosa no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*).

1.1. Problema e Justificativa

As carraças e as doenças que elas transmitem constituem um factor limitante à produção pecuária em Moçambique (NATIONAL DIRECTORATE FOR LIVEDTOCK, 1994). As carraças quando atacam os seus hospedeiros produzem feridas, condição propícia a ataques de moscas e de outros insectos, transmitindo bactérias e vírus, produzindo dentre outros danos, anemias graves, estes danos vão desde a infecção da pele, perda de sangue e outras perturbações, ate a morte do animal (PERREIRA, 1990).

A carraça bovina *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* constitui uma ameaça eminente para produção bovina devido à sua capacidade reprodutiva e rapidez de multiplicação. Dentre os problemas gerados pelas carraças tem-se verificado que a carraça bovina *Rhipicephalus (B) microplus* é um dos principais responsáveis por perdas económicas nos sistemas de produção bovina (STOTZER, 2014)

Segundo (AZAD, 2012), a carraça bovina *Rhipicephalus (B) microplus* leva a perdas económicas e sanitárias na produção de leite e carne, danos no couro causados por reacções inflamatórias nos locais de fixação da carraça, transmissão de doenças, como a tristeza parasitária bovina que é causada por hemoprotozoários do género *Babesia* e pela bactéria do género *Anaplasma*.

A falta de controlo populacional da carraça na criação bovina tem ainda como consequências a perda de peso dos animais, baixa fertilidade, causando assim grandes prejuízos devido à eficiência reprodutiva da carraça, levando assim a um atraso no desenvolvimento do animal, enfraquecimento pela perda de sangue, irritação do animal parasitado e desvalorização do couro influenciando o aumento dos gastos com medicamentos, com isso tem-se criado formas de controlo, e pesquisas que visam buscar alternativas de controlo orgânico (CRUZ, 2020).

Contudo, nos últimos anos devido os efeitos das mudanças climáticas, os métodos de produção em agro-pecuária tendem a mudar, visando por produtos orgânicos, eficientes para a produção, buscando sustentabilidade ambiental e económica. É neste contexto, que são incentivadas a busca por produtos orgânicos de modo a combater as doenças e parasitas em animais. A presente pesquisa visa avaliar o desempenho de sementes da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*) no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*). Os resultados do estudo poderão servir de fontes alternativas de informações e soluções que garantam um manejo

adequado no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*) e a utilização de métodos adequados e mais económicos a realidade dos produtores locais.

1.2. Objectivos

1.2.1. Geral

Avaliar o efeito da semente da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*) no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*).

1.2.2. Específicos

- Produzir biocaracida na base da semente da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*);
- Caracterizar a eficácia do biocarracida na base da semente da Margosa no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*);
- Analisar a relação custo-benefício de produção do biocarracida.

1.3. Hipóteses De Estudo

Hipótese nula (H₀): O uso das sementes da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*) apresenta uma boa eficácia no controlo da carraça (*Rhipicephalus b. microplus*).

Hipótese alternativa (H_a): O uso das sementes da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*) não apresenta uma boa eficácia no controlo da carraça (*Rhipicephalus b. microplus*).

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. Sementes da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*)

A Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*), é uma árvore pertencente à família *Meliaceae* e a mesma apresenta uma série de compostos com maior actividade tóxica contra insectos e carraças (MARTINEZ, 2008). Segundo (BARROS, 2013) a Margosa é o mais potente dos limonóides ou tetranotriterpenóides presentes, pois actua na inibição da alimentação das carraças, afectando assim o desenvolvimento das larvas e atrasa o seu crescimento, reduzindo desse modo a fecundidade, a fertilidade dos adultos e alterando o comportamento das carraças causando diversas anomalias nas células e na fisiologia das carraças.

De acordo com (MICHELETT, 2010), o limonoide pode ser encontrado em vários órgãos da planta, principalmente nas sementes, sendo utilizada principalmente na forma de óleo, ou na forma de extractos aquosos ou orgânicos, pois constitui uma formulação comercial.

Segundo (MARTINEZ, 2002), a Margosa é conhecida há mais de 5.000 anos e apresenta acção contra várias espécies de pragas e parasitas, causando varias alterações, tais como: repelência, interrupção do desenvolvimento, redução na fertilidade e fecundidade, e outros efeitos no comportamento e na fisiologia das carraças que podem levá-los a morte. Além disso, estudos vêm demonstrando que a Margosa é uma planta medicinal que pode ser usada como antisséptico, tónico, na cura da diabetes, problemas dermatológicos, combate a sarna, pulga e outras doenças (NEVES & CARPANEZZI, 2008).

2.1.1. Classificação taxionómica da Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*)

Segundo (RIBEIRO, *et al.*, 2008) a margosa tem a seguinte classificação taxonómica:

Tabela 1: Classificação taxonómica da (*Azadirachta indica A. Juss*).

Reino: <i>Plantae</i>	Subordem: <i>Rutinae</i>	Espécie: <i>A. Indica</i>
Classe: <i>Magnoliopsida</i>	Família: <i>Meliaceae</i>	Subespécie: <i>Indica Juss</i>
Subclasse: <i>Rosidae</i>	Subfamília: <i>Melioideae</i>	
Ordem: <i>Rutales</i>	Gênero: <i>Azadirachta</i>	

Fonte: (RIBEIRO, 2008)

2.1.2. Vantagens da margosa como insecticida (*Azadirachta indica A. Juss*)

A vantagem primordial do uso de extractos de Margosa, é a de gerar novos compostos, das quais os patógenos não são capazes de inactivar, são degradados rapidamente pelo ambiente e possuem um amplo modo de acção e de serem derivados de recursos renováveis (FERRAZ, 2008).

Ação rápida: Os insectos tentem a parar de se alimentar quase que imediatamente, após a aplicação do biocarracida.

Selectividade: A rápida degradação e curto período residual fazem com que o biocarracida seja mais selectivo a certos insectos, pragas e menos prejudiciais a insectos benéficos.

Custo e disponibilidade: O biocarracida pode ser produzido na propriedade rural a baixo custo.

2.1.3. Descrição Morfológica e Características Fenológicas

Segundo (SILVA, *et al.*, 2013), é uma planta perene ou decídua, bastante resistente e de crescimento rápido, sendo que a mesma pode vir a atingir uma altura de 25 metros basta que haja condições edafoclimáticas favoráveis. Possui uma copa atraente de folhagem verde-escuro que pode atingir até 10 m de diâmetro, e flores com odor de mel.

Os frutos são produzidos normalmente uma vez ao ano, às vezes duas. Possuem forma oval medindo de 1,4 a 2,4 cm de comprimento e quando maduro apresentam uma polpa doce amarelada e tegumento branco contendo um óleo marrom no interior de uma semente (JACKSON, *et al.*, 2015).



Figura 1: Detalhe da forma do fruto da margosa (*Azadirachta indica A. Juss*).

Fonte: EMBRAPA (2019)

2.1.4. Uso veterinário da semente de margosa

De acordo com (DEPIERI & MARTINEZ, 2010) as folhas, o óleo e as sementes das Margosa têm sido utilizados como componentes no preparo de rações para o controlo de parasitas, de cremes cicatrizantes para feridas de pele e como repelentes de moscas e mosquitos em gado, sendo que as sementes podem ser usadas para controlar as carraças.

Segundo CHIANESE *et al.*, (2010), em experimentos realizados na Kenya, a aplicação do óleo da margosa em gado repeliu todos os estágios das carraças *Rhipicephalus appendiculatus*, *Boophilus decoloratus* e *Amblyomma variegatum* e também piolhos e carraças, o extracto da semente da margosa é também utilizado misturado a rações na alimentação de aves.

2.1.5. Aplicação da semente da Margosa no controlo de pragas

Para o controlo de pragas em áreas de interesse económico, geralmente, são utilizados produtos químicos sintéticos. Contudo, devido aos seus efeitos indesejáveis como o uso contínuo, como intoxicação e contaminação ambiental além de elevar os custos de produção, há uma busca por meios alternativos naturais e eficientes, a acção insecticida da Margosa já é conhecida, utilizando as folhas secas misturadas a grão armazenada e entre as roupas para repelirem insectos, (BENÍCIO *et al.*, 2010).

Segundo ARAÚJO (2010), os produtos biologicamente activos presente na planta da Margosa são, em geral, limonoides com habilidades de bloquear actividades de carraças, sendo a Azadiractina o principal composto de maior acção insecticida. Os frutos são a sua principal fonte, além da casca e folhas. A concentração de Azadiractina cresce com o amadurecimento da espécie e também no armazenamento, dependendo de alguns factores como:

- ✓ Modo de colheita
- ✓ Teor de humidade
- ✓ Presença de luz
- ✓ Temperatura e variação do pH

Segundo BIEGELMEYER *et al.*, (2015), a presença mecânica das sementes da Margosa chegam a produzir 47% de rendimento de óleo contendo 10% de Azadiractina, o princípio activo possui um amplo espectro de actuação, não é tóxico ao homem e não prejudica o meio ambiente, sendo considerado biodegradável.

2.1.6. Aplicação da semente da (*Azadirachta indica A. Juss*) na pecuária

A Margosa tem revelado acções contra a mosca-do-chifre, carraças, no controle de pragas e piolhos, cicatrização e assepsia de ferimentos, cura de sarna. O uso de torta de Margosa (subproduto da extração mecânica) como como suplemento alimentar tem obtida resultados satisfatórios, com relação a economia e segurança, podendo até substituir as rações convencionais em determinados casos, (SCALIZE, 2010).

2.1.7. Acção do Margosa sobre os insectos

A acção dos extractos da Margosa sobre insectos é bastante variável de espécie para espécie. Pode afectar o desenvolvimento das larvas e atrasar seu crescimento, reduzir a fecundidade e fertilidade dos adultos, alterar o comportamento e causar diversas anomalias nas células e na fisiologia dos insectos (IAPAR, 2006). De acordo com a literatura, a Margosa contém um grupo variado de substâncias bioactivas com alto efeito biológico; entre estas substâncias estão azadiractina, meliantról e salanina.

Todavia, estudos têm sido enfocados principalmente em relação a azadiractina, por ser o ingrediente com maior actividade tóxica. A azadiractina é encontrada em maior quantidade nos frutos do que em demais partes da planta. O conteúdo médio dela nas sementes é de 3,5 mg g⁻¹ de semente (IAPAR, 2006).

2.2. CARRAÇAS

2.2.1. *Rhipicephalus (B.) microplus*, a Carraça Bovina

A *Rhipicephalus (B.) microplus* é uma carraça que apresenta uma ampla distribuição geográfica e é conhecida popularmente como a carraça bovina. É uma carraça que completa o seu ciclo em um único hospedeiro e tem os bovinos como principal hospedeiro, podendo ser encontrado parasitando outros animais como, equinos, ovinos e até mesmo cervídeos que compartilhem o ambiente dos bovinos (BRANDÃO, 2012).



Figura 2: *Rhipicephalus* (*B.*) *microplus* adulto. A – fêmea. B – macho.

Fonte: GUGLIELMONE *et al.*, (2006)

A classificação filogenética do *Rhipicephalus microplus* segundo (GIOVANA, *et al.*, 2009):

Tabela 2: Classificação Taxionómica

Reino – <i>Metazoa</i>	Superordem - <i>Parasitiformes</i>	Subfamília – <i>Rhipicephalinae</i>
Filo – <i>Arthropoda</i>	Ordem – <i>Ixodida</i>	Gênero – <i>Rhipicephalus</i>
Classe – <i>Arachnida</i>	Superfamília – <i>Ixodoidea</i>	Subgênero – <i>Boophilus</i>
Subclasse – <i>Acari</i>	Família – <i>Ixodidae</i>	Espécie – <i>Rhipicephalus</i> (<i>Boophilus</i>) <i>microplus</i> .

Fonte: GIOVANA, *et al.*, (2009)

Segundo GIOVANA *et al.*, (2009), expõem que a classificação e a filogenética tradicionalmente são baseadas em: morfologia, biologia e características ecológicas; a classificação de carrças, portanto é consequência de critérios filogenéticos que em sua maioria são baseados em características morfológicas resultando em grupos não homogêneos de classificação. Os autores relatam que uma classificação taxionómica molecular poderia agrupar com maior homogeneidade dessa classificação.

2.2.4. Ciclo de Vida da *R. microplus*

São classificados como monóxenos, ou seja, parasitam apenas um hospedeiro para completar seu ciclo de vida, e possuem predilecção por bovinos. Possuem duas fases, sendo elas: não parasitária ou de vida livre e parasitária, sendo a mais longa a fase livre. Apresentam um estágio de larva hexápode (seis pernas), um estágio de ninfa octópode (oito pernas) e adulto reprodutor também octópode (Brito, *et al.*, 2006).

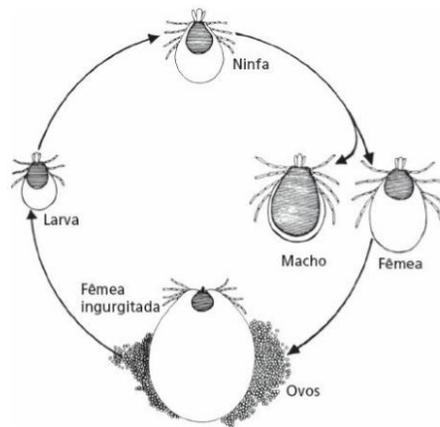


Figura 3: Ciclo biológico de uma carraca ixodídeo.

Fonte: TAYLOR, 2017.

O *Rhipicephalus microplus* tem o seu ciclo biológico substancialmente relacionado a espécie bovina, podendo esporadicamente parasitar outras espécies, como equinos, ovinos e caprinos (BRITO, *et al.*, 2006).

2.2.6. Controlo das Carracas

Segundo FERNANDES (2020), o controlo da carraca bovina ainda é predominantemente feito com carracidas químicos. Entretanto, o uso intensivo e muitas vezes desordenado desses agentes promove a selecção de populações de carracas resistentes e conseqüentemente diminui a eficácia e período de protecção dos produtos. Isso implica na necessidade do aumento da frequência das aplicações, e eleva o risco de contaminação ambiental bem como da carne, leite e seus derivados. Isso implica na necessidade do aumento da frequência das aplicações, e eleva o risco de contaminação ambiental bem como da carne, leite e seus derivados, (FERNANDES, 2020).

Segundo CRUZ (2017), no controle estratégico carracidas são utilizados de forma mais intensa no momento em que as condições ambientais se tornam mais favoráveis a carraca após um período desfavorável do ano, normalmente de frio e de seca. Neste contexto, as populações do parasita que já foram suprimidas naturalmente são submetidas aos carracidas comprometendo a primeira geração que serviria de base para aquelas vindouras em condições climáticas mais favoráveis.

O controlo estratégico proposto por (CRUZ 2020), sugere a aplicação de cinco ou seis tratamentos carracidas (a cada 21 dias), quando se utiliza carracidas de contacto ou então três

a quatro aplicações de carracidas *pour on* em intervalos de 30 dias. Segundo esse autor a realização desse sistema de controlo promoverá a redução da carga parasitária por alguns meses.

2.3. Tipos de controlo

2.3.1. Químico

Segundo DOMINGUES (2011) o controlo efectivo de parasitas através de produtos químicos convencionais tem encontrado dois grandes problemas: o desenvolvimento acelerado da resistência ao princípio activo e a preocupação da sociedade e órgãos governamentais com os resíduos nos produtos de origem animal. Estes dois pontos têm determinado efectivamente o rumo actual das pesquisas científicas na área da parasitologia. O parasita encontra meios de evitar a acção do produto químico para sobreviver e se reproduzir.

Segundo JONSSON *et al* (2020), o uso inadequado e exagerado de carracidas e outros, faz com que o problema dos resíduos se acentue, alarmando a sociedade consumidora. É desta forma que os produtos orgânicos, e com eles, a agricultura orgânica, têm conquistando espaço na agropecuária, indicando uma forma de uso, isolada ou associada, de substâncias naturais, que geram produtos com menos resíduos e mais valorizados no mercado.

Segundo (DE MENEGHI, *et al.*, 2016), a escolha e o uso correcto, assim como a mudança de produto quando necessário, são factores preponderantes para a obtenção dos resultados esperados, pois o desenvolvimento de populações de carraças resistentes tem ocorrido, historicamente, após algum tempo de uso da maioria dos carracidas lançados no mercado.

(JONSSON, *et al.*, 2020), afirmam ainda que as pulverizações manuais sejam mais indicadas para as propriedades com poucos animais, enquanto os banhos de imersão são para aquelas com grande número de animais. Em qualquer dos métodos empregados, é de fundamental importância o período residual do produto, para que as aplicações sejam realizadas com intervalos de 14 ou 21 dias.

2.3.3. Orgânico

Segundo (MAGALHÃES, 2000), afirma que diversas plantas têm sido utilizadas no controle da carraça bovina, entre elas estão a Margosa indiana, o Timbó e Eucalipto, entretanto a composição química dos extractos de plantas e sua eficácia podem depender de alguns factores como localização das plantas, época e período da colecta.

Segundo (BRITO, *et al.*, 2006), O óleo extraído de suas folhas, frescas ou parcialmente dessecadas, é usado como repelente de mosquitos. Estudos feitos com destilados de folhas de citronela demonstraram elevada acção carracida, tanto em larvas quanto em fêmeas adultas, sendo usados, no entanto, óleo puro e níveis considerados altos de óleo em etanol, de 1:4.

2.3.4. Biológico

O controlo biológico das carraças engloba princípios apoiados no conhecimento da epidemiologia e ecologia destes ácaros, aliado a técnicas de manejo dos animais e das pastagens, dificultando a sobrevivência das fases de vida livre do parasita. Entre as práticas preconizadas estão a rotação de pastagens, cultivo de espécies forrageiras com acção repelente ou carracida sobre as larvas, alternância de pastoreio entre ovinos e bovinos, acção de predadores naturais e uso de microorganismos patogénicos as carraças, como fungos e bactérias, (MENDES & PEREIRA, 1999).

3.1.1. Clima, Topografia e Hidrologia

O distrito de Chókwè possui um clima semiárido (seco de savana) na sua maioria, onde a sua precipitação média varia de 500 a 800 mm enquanto a evapotranspiração potencial de referência é de 1400 a 1500 mm, as temperaturas médias anuais variam entre 22^oC e 26^oC e a humidade relativa varia entre 60 a 65%, (FAEF ,2001).

O distrito possui um grande potencial hidrográfico, sendo banhado pela margem direita do rio Limpopo pelo rio Mazimuchope, possuindo ainda os riachos periódicos de Ngonwane, Munhuane, Chuezi, Nhambabwe e as lagoas de Chinangue, Ngonzdo, Nha-nhai, Mbalambe e Khokhotiva. Este distrito, por ser atravessado por um dos mais extensos rios de Moçambique, o Limpopo, é constituído por um dos maiores sistemas de irrigação do país ao longo do seu comprimento. O Limpopo possui um nível relativamente maior de concentração de minerais que o tornam salino considerando que todas águas de rega em excesso são drenadas no mesmo caudal e entre outros factores que podem aumentar os níveis de minerais (MAE, 2005).

3.1.2. Solos

O Distrito é composto, quase na totalidade, por dois tipos de solos, nomeadamente os solos de caluviões argilosos de “Mananga” com cobertura arenosa de espessura variável, que ocorrem geralmente em planícies de acumulação e pântanos (Postos administrativo de Combomune e Mabalane) e solos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável que ocorre normalmente em planícies baixas de natureza sedimentar fluvio-marinha (Combomune e Ntlavene) (PDDM, 2008).

3.1.3. Actividades Económicas

A actividade económica do distrito assenta, fundamentalmente, na agricultura e na pecuária. Outras actividades que contribuem para o aumento da produção e geração de rendimentos são a pesca, a exploração de argila para a construção civil, o comércio e as indústrias alimentar e de bebidas (MAE, 2005).

3.2. Materiais

Tabela 3: Materiais necessários para o estudo.

Material	Uso
Água destilada	Solvente
Borrifador	Borrifar o conteúdo
Coador	Retirar as impurezas
Liquidificador	Liquidificar a semente de Margosa
Luvas de Látex	Protecção Individual
Mascara de protecção	Protecção Individual
Placa de Petri	Armazenamento das larvas de caraças
Pontes de Vidro	Colecta das larvas de caraças
Provetas plásticas	Medição das quantidades
Sabão neutro	Soluto
Sementes de Margosa	Matéria-prima
Pinça	Para toque das carracas

3.3. Métodos

3.3.1. Procedimento Experimental

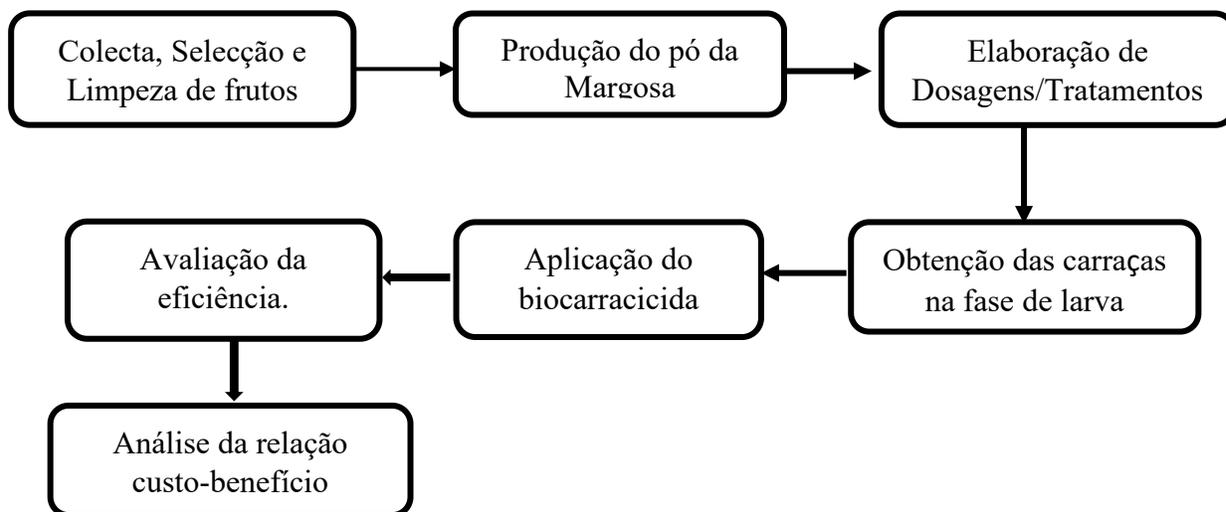


Figura 5: Fluxograma do ensaio.

3.3.2. Colecta dos frutos, selecção e limpeza dos frutos

Os frutos da Margosa foram colhidos manualmente das árvores, ainda em estágios de maturação do fruto, dessa forma foram transportados em sacolas plásticas até ao laboratório do ISPG, onde foram seleccionadas.

Para a obtenção dessas sementes, foi feita uma colecta das mesmas dentro do Distrito de Chókwè. As sementes foram desprendidas das respectivas plantas – mãe de modo a obter sementes com mesma maturação fisiológica, de seguida procedeu-se ao processo de descasque manual para reduzir a quantidade de material sólido indesejado na solução.

Onde no fim da colecta fez-se a pesagem e obteve-se 1.5kg de margosa não processada.

3.3.3. Produção do pó da Margosa

Após a colecta as sementes foram colocadas a secar em um lugar ventilado e sem a presença da luz solar por aproximadamente três dias.

Para obtenção do pó, as sementes de margosa foram moídas em um liquidificador de seguida colocadas a secar numa estufa de ventilação forçada por um período de 48 horas a uma temperatura de 50°C. Após secagem, o material foi moído e peneirado de forma a obter uma farinha homogénea, de seguida fez-se a pesagem da farinha obtida onde obteve-se 0,164g.

Fez-se a produção de água destilada numa quantidade de 4l, que foi usada para lavagem dos materiais e também para homogeneização do sabão neutro e margosa, onde adicionou-se água destilada e sabão neutro (20g) numa garrafa de 2l seguindo a dosagem de cada tratamento.

3.3.4. Produção das dosagens/Tratamentos

A produção do extracto foi com base na metodologia sugerida por (Thomazini, 2000) a qual recomenda o uso de 150g do pó de Margosa por litro de água e misturar bem, sendo necessário a homogeneização do mesmo e, em seguida, deixar-se repousar por um período de 24 horas. Após esse período, a mistura foi coada utilizando um coador plástico (de malha fina com 12cm de diâmetro) evitando-se resíduos de partículas na calda. Os tratamentos consistiram em 4 diferentes dosagens da substância activa deduzidas a partir da dosagem convencional e 1 de controlo usando o produto químico já usado para o controlo da carraça Colosso (Fenithion, Cipermetrina e

Clorperifós) adquirido na farmácia do ISPG. Para tal foram produzidas as formulações descritas na tabela abaixo (Tabela 4).

Tabela 4: Nível de inclusão do extracto da margosa para controlo da carraça.

Descrição	Dosagem convencional (Quantidades/250ml de água) / Tratamento			
Substância activa	100%	75%	50%	25%
Margosa em Pó	62.5g	46.875g	31.25g	15.625g
Controlo (Colosso FC30%)		100%		

3.3.3.5. 0 Obtenção das carraças e aplicação da Margosa

Foram colectadas carraças de bovinos que não receberam banho por um tempo (mais de duas semanas). As carraças foram acondicionadas em frasco de vidro com perfuração na tampa para oxigenação, sendo remetidos no mesmo dia ao Laboratório do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), onde foram realizados os testes.

No laboratório, as carraças foram separadas em placas de Petri, com diâmetro e altura de 9.0 e 1.5cm respectivamente. E foram povoadas com um número de 6 carraças por repetição (cada placa de Petri) e de seguida foram borrifadas as biocarracidas com a solução correspondente a cada tratamento.

3.3.6. Avaliação da eficácia

A acção do biocarracida (para apurar o tempo letal) sobre as carraças foi monitorada de 30min passando para 1h, 1:30min, 2h, 2:30min, 3h, 3:30min, 4h, 4:30min e por fim 5h. Esse monitoramento foi feito através de um leve toque com recurso a uma pinça flexível para aferir a mortalidade. Aquelas que não respondiam a esse toque eram dadas como mortas e eram retiradas das placas para melhor registo.

O cálculo da taxa da mortalidade foi baseado na fórmula sugerida por (CHAGAS *et al.*,2003)

Onde:

M: Mortalidade

MC = Mortalidade no grupo controle

MT = Mortalidade no grupo tratado

Onde:

MM = Mortalidade média

MR₁ = Mortalidade de repetição 1

MR₂ = Mortalidade de repetição 2

MR₃ = Mortalidade de repetição 3

3.3.7. Análise de Custos

Para a análise de custos do melhor tratamento foi avaliada a média dos custos variáveis assim como fixos necessários para a produção do extracto da margosa. O preço do produto utilizado, foi calculada a partir da média do valor real do custo de produção da melhor dosagem, no valor em metical para cada 1000ml.

$$CT = CF + CV$$

Onde:

CT = Custos total

CF = Custos Fixos

CV = Custos variáveis, segundo (ALEXANDRE, 2001)

Os parâmetros económicos foram avaliados através da receita média do preço para obter carracidas químicos; custo de produção.

Para a determinação do custo-benefício do biocarracida assim como do carracida químico foi usada a seguinte equação: (MARINEIA, 2018).

$$\text{Custo/benefício} = \frac{\text{Custo do produto}}{\text{Benefícios (Litros para banho)}}$$

3.3.8. Delineamento e análise estatística

O estudo foi conduzido em um delineamento inteiramente causalizado (DIC), com 5 (Cinco) tratamentos, sendo 4 (Quatro) níveis de inclusão da Margosa e 1 (Um) de controlo usando tratamento químico. O ensaio teve 3 (três) repetições, onde a mortalidade das carraças foi a variável a ser estudada. Os resultados obtidos foram colocados e tratados estatisticamente utilizando o programa *Minitab V.18*, sendo submetidos a análise de variância (ANOVA). A diferença entre as médias foi determinada pelo teste de Tukey.

Convido a visitar os anexos nas páginas 31, 32, 33 e 34 nas quais há um resumo detalhado das etapas para realização do estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Eficácia do biocarracida no controlo da carraça bovina (*Rhipicephalus (B.) microplus*)

Em termos de eficiência nota-se que após uma hora (1h), os tratamentos T0 (Controle) e T1 (100% da Substância activa recomendada) apresentaram resultados excelentes, com eficiência total (100%) na eliminação das carraças. No entanto, os tratamentos T2, T3 e T4 mostraram níveis de eficiência variados, com T2 apresentando mais variação nos resultado e T3 e T4 com a menor eficiência entre os tratamentos analisados. Como ilustra-se na Tabela 5 e Figura 6.

Tabela 5: Estatística dos Tratamentos.

Variável	Tratamento	N	Média	DesvPad	CoefVar
Mortalidade (%) (1h)	T0	3	100.00	0.00	0.00
	T1	3	100.00	0.00	0.00
	T2	3	38.90	19.20	49.49
	T3	3	33.33	0.00	0.00
	T4	2	8.33	11.79	141.42

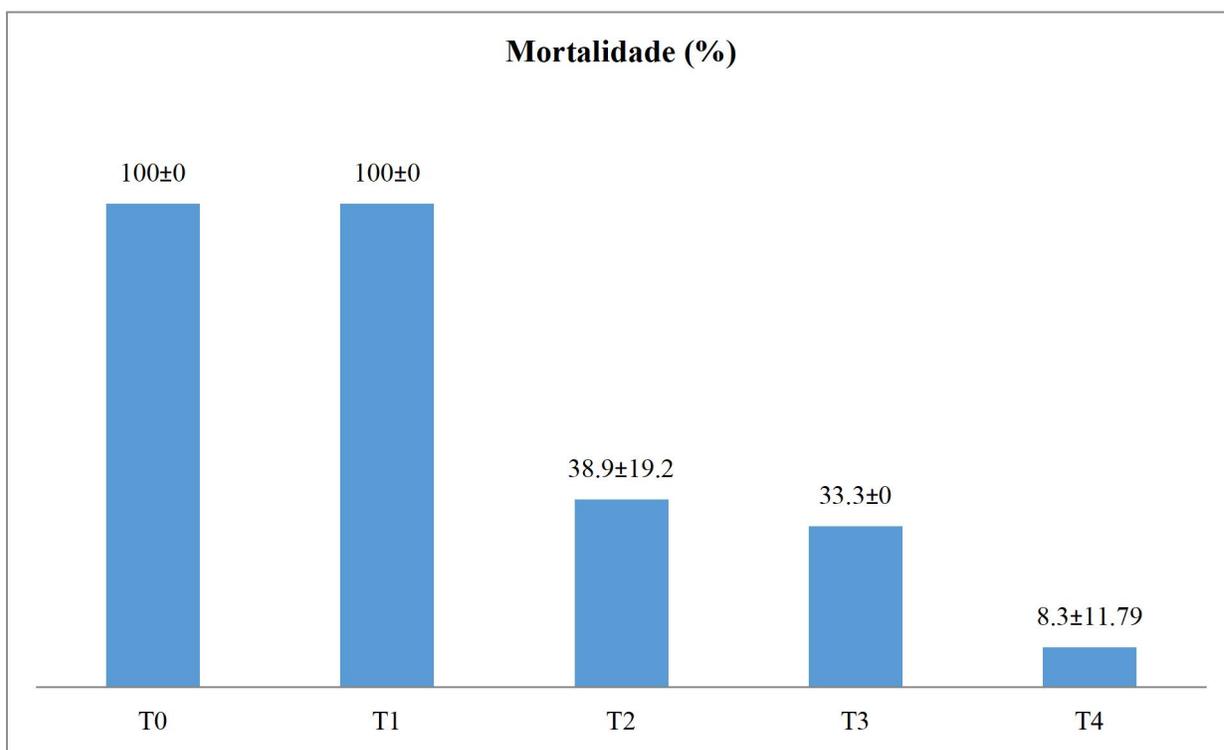


Figura 6: Taxa de Mortalidade nos tratamentos.

De forma geral (Como ilustra a figura 7), a taxa de mortalidade das carraças em resposta ao biocarracida foi avaliada ao longo de um período de 5 horas em diferentes tratamentos (T0, T1, T2, T3, T4). Nos tratamentos T0 e T1, a mortalidade foi de 100% em todas as horas, indicando uma eficácia imediata e consistente do biocarracida. Em T2, a mortalidade inicial foi de 39%, mas atingiu 100% nas horas subsequentes. Já em T3 e T4, a mortalidade foi mais gradual, começando com 33% e 8%, respectivamente, e aumentando progressivamente a cada hora, atingindo 100% ao final do período avaliado. Esses resultados destacam a eficiência do biocarracida no controle das carraças, com variações no tempo necessário para alcançar a erradicação completa, dependendo do tratamento específico.

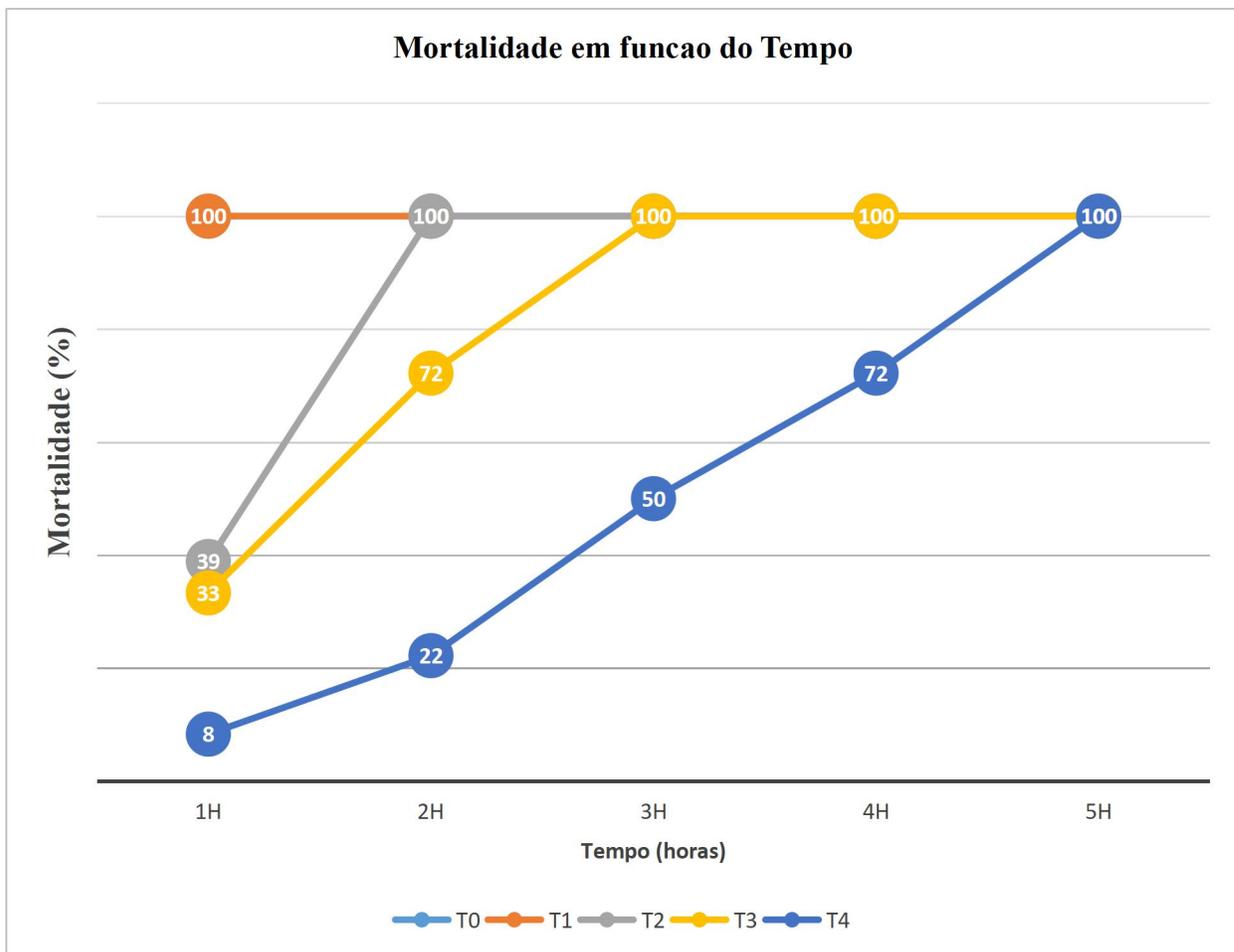


Figura 7: Mortalidade em função do tempo.

Os resultados obtidos no estudo são similares aos encontrados por (BROGLIO MICHELETTI *et al.*, 2009) ao estudar os diferentes extractos de plantas no controlo de *Rhipicephalus* (*Boophilus*), onde para Margosa, encontrou uma mortalidade média acima de 60%.

Mesmos resultados foram encontrados por (OLIVEIRA *et al.*, 2009) ao estudar o uso de extractos de Margosa (*Azadirachta indica*) no controlo da carraça *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* encontrando também uma eficiência de 0,47% a 72,44% variando de acordo com as formulações. Estando comprovada desta forma a eficiência da Margosa no controlo da carraça.

Autores como (JYOTI & SINGH 2015) destacam que a azadiractina é considerada o principal componente activo responsável pelas propriedades pesticidas do Margosa. Essa substância apresenta uma acção repelente, interferindo na alimentação das carraças, além de potencialmente afectar o crescimento e desenvolvimento das fases imaturas do parasita.

(MORAES, *et al.*, 2011) ressaltam que a eficácia do Margosa (*Azadirachta indica*) e seus derivados no controlo de carraças podem variar em função de diversos factores. Um desses factores é a formulação utilizada para o preparo do extracto de sementes de Margosa. Diferentes métodos de extracção e formulações podem ser empregados, e cada um pode influenciar a actividade biológica do extracto. Algumas formulações podem oferecer maior estabilidade e liberação controlada da substância activa, o que pode impactar a eficácia do produto ao longo do tempo, como é ilustrado na figura 7.

A condição ambiental também desempenha um papel importante na eficácia do controlo de carraças com Margosa. Factores como temperatura, humidade e luminosidade podem afectar a estabilidade e a persistência do extracto no ambiente, o que, por sua vez, pode impactar sua acção acaricida. Além disso, é essencial considerar o grau de resistência das carraças à substância. Ao longo do tempo, populações de carraças podem desenvolver resistência as carracidas químicos, incluindo os naturais como o extracto de Margosa. Carraças resistentes podem apresentar menor susceptibilidade ao tratamento com o extracto, reduzindo sua eficácia (PEREIRA, 2021).

Portanto, uma vez que o estudo foi conduzido em ambientes controlados (Laboratório), nota-se que para maximizar a eficácia do controlo de carracas utilizando a Margosa e seus derivados, é fundamental levar em conta todos esses factores: a formulação utilizada, a concentração adequada do extracto, as condições ambientais em que o tratamento é aplicado e a resistência das carraças na região em questão.

4.1.1. Custo-benefício do Biocarracida com base em pó de Margosa

Em termos de custo de produção notou-se que o Biocarracida com base no pó de Margosa, custa cerca de 1121.17 Mt/litro (como ilustra a tabela 6 e 7). Por outro lado, observou-se que o Carracida Químico possui um custo de 1600 Mt (onde corresponde a 200ml do líquido a ser diluído para cerca de 160L de água). Portanto, considerando apenas o aspecto do custo de produção, o Carracida Químico é mais económico em comparação ao Biocarracida a base do pó de Margosa.

Tabela 6: Custos e quantidades de produção.

Custo de Produção de Biocarracida	2242.34	Mt
Quantidade Produzida	2.00	Litro
Custo de Produção/Litro	1121.17	Mt
Carracida Químico/200ml (Colosso)	1600	Mt

Tabela 7: Custos fixos e variáveis da produção do Biocarracida.

Custos Variáveis	Quantidade	Unidade	Preço unitário (mts)	Custo Total (Mts)
Colecta	1.5	Kg	200	300.00
Transporte	3	Chapa	40	120.00
Energia	5.8	Kw	8.44	48.95
Água	1	m3	40.25	40.25
Sabão Neutro	20	g	4.8	96.00
Produção (Mão de Obra)	3	Dia	150	450.00
Sub-Total				1055.20
Custos Fixos	Quantidade	Preço Unitário (mts)	Custo Total(Mts)	Amortização Mensal (Mts)
Tigela	9	5	45	1.88
Coador	1	75	75	6.25
Estufa	1	48366	48366	806.10
Proveta	2	75	150	6.25
Balança	1	1700	1700	141.67
Liquidificador	1	1700	1700	141.67
Destiladora de Água	1	10000	10000	83.33
Sub-Total				1187.14
Custo Total de Produção de 2 Litros (2000ml)				2242.34

AMORTIZAÇÃO (Am) DO VALOR PRESENTE (PV)

Os resultados da amortização pelo método do Sistema de Amortização Constante (SAC) em 10 dias, com uma taxa de juros de 3%, são detalhados na Tabela 8, destacando juros e amortização. O SAC mantém prestações fixas, reduzindo juros e aumentando amortização progressivamente. Esses resultados são cruciais para planeamento financeiro e análise do custo total (4484.68 mt) do empréstimo.

Figura 8: Resultados da amortização pelo método do Sistema de Amortização Constante (SAC)

N	Prestação	Am	Juros (3%)	Valor Presente
0				4484.68
1	583.01	448.47	134.54	4036.21
2	569.56	448.47	121.09	3587.74
3	556.10	448.47	107.63	3139.27
4	542.65	448.47	94.18	2690.80
5	529.19	448.47	80.72	2242.33
6	515.74	448.47	67.27	1793.86
7	502.29	448.47	53.82	1345.39
8	488.83	448.47	40.36	896.92
9	475.38	448.47	26.91	448.45
10	461.92	448.47	13.45	-0.02

Em estudos como o de França (2009), que destaca sua transparência e previsibilidade na evolução das parcelas, tornando-o uma escolha eficiente para muitos mutuários. No entanto, é crucial ressaltar que, embora o SAC proporcione uma redução gradual (Conforme a Tabela 8) do saldo devedor, seu início implica em parcelas mais altas em comparação a outros métodos, o que pode ser desafiador para alguns tomadores de empréstimo

Para Neto (2006), Através deste método, o valor amortizado é constante ao longo do período de pagamento, facilitando a compreensão e gestão de empréstimos. Ao analisar os resultados, é possível verificar como a amortização se distribui ao longo do tempo, proporcionando insights valiosos para a gestão financeira.

Tabela 8: Custo-benefício do Biocarracida

	Biocarracida	Químico	
Custo	1121,17	1600	Mts
Benefício	1,00	800	Litro de água
Custo/Benefício	0,001	0,5	

Apesar dos tratamentos biológicos terem vantagens, especialmente no que diz respeito ao impacto ambiental e à segurança animal e humana. Os tratamentos biológicos podem enfrentar desafios, como a necessidade de mais pesquisas e desenvolvimento para otimizar sua eficácia no controle de carrças bovinas, o que pode resultar em custos iniciais mais altos. O que levou a (EMBRAPA 2020) a afirmar que devido à sua disponibilidade e custos acessíveis, os tratamentos químicos têm maior penetração em várias regiões do mundo, o que torna mais fácil para os agricultores cessarem e utilizarem esses produtos.

Contudo, os tratamentos químicos, como carracidas sintéticos, têm atraído produtores devido ao seu custo inicial mais baixo e eficiência comprovada ao longo dos anos. Esses carracidas agem rapidamente, proporcionando resultados imediatos no controle da infestação das carrças, o que pode ser crucial para evitar prejuízos econômicos e a disseminação de doenças transmitidas por esses parasitas. A escolha entre tratamentos químicos e biológicos para o controle da carrça bovina requer uma análise cuidadosa da relação custo-benefício específica de cada propriedade.

5. CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que o biocarracida à base de semente de Margosa (*Azadirachta indica A. Juss*) é eficaz no controlo de carraça bovina (*Rhipicephalus Boophilus microplus*), apresentando resultados promissores.

Os parâmetros estudados para aferir a eficácia do biocarracida foram o Tempo Letal, Dose Letal e a Eficiência do produto. Através desses parâmetros foi possível apurar que em 1 hora o T1 atingiu 100% da mortalidade o que determina assim o quanto o biocarracida é eficaz e desse modo também apurar a dose letal que foi de 100% no intervalo de 1 hora.

Contudo, o T1 demonstrou maior eficiência no que diz respeito aos parâmetros estudados sendo a dosagem recomendada no estudo, tendo também um custo de produção baixo se comparado ao tratamento controlo (T0).

6. RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados do estudo recomenda-se:

Aos Pesquisadores:

- *Estudos de Eficiência e Resistência:* Considerando os resultados positivos do estudo em relação à eficácia do biocarracida de Margosa, os pesquisadores são incentivados a continuar investigando sua eficiência em diferentes espécies de carraças e regiões geográficas. Além disso, é importante estudar a possível resistência dos mesmos ao biocarracida ao longo do tempo para auxiliar os produtores em estratégias de manejo mais eficazes.
- *Estudar a interação com as condições ambientais:* ambientais locais, como temperatura, humidade e luminosidade, ao realizar a aplicação do biocarracida de Margosa.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEXANDRE C. NICOLELLA. (2001). *Introdução a economia*. Orlando, Florida.
- ANA CAROLINA S. CHAGAS, ROMARIO C. LEITE, JONHN FURLUONG, HELIO T. PRATES, WANDERM. PASSOS. (2003) - *Sensibilidade de carrapato Boophilus microplus tick to solventes*. Santa Maria.
- AZAD, H., HASHMAT, I., & AHMED, A. (2012). *Neem (Azadirachta indica A. Juss)- A Nature's Drugstore*. International Research Journal of Biological Sciences.
- BARROS, R. (2013). *ASPECTOS BOTÂNICOS, USOS TRADICIONAIS E POTENCIALIDADES DE Azadirachta indica (NEEM)*. Belem: Centro científico conhecer.
- BRANDÃO, I. (2012). *Nim mostra-se eficaz contra Fusariose da Pimenta-do-Reino*. Rio Grande do Sul: Revista Procampo.
- Brito, L. G., Netto, F. G., Oliveir, M. C., & Barbieri, F. d. (2006). *Bio-ecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Porto Velho, RO: Embrapa.
- CHIANESE, G., YERBANGA, S., LUCANTONI, L., & HABLUTZEL, A. (2010). *Antiplasmodial Triterpenoids from the Fruits of Neem, Azadirachta indica*. Kenya: Journal Natural Products.
- CRUZ, B. C. (2017). *Aspectos ecológicos, biológicos e de resistência de Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Acari: Ixodidae) na região de Jaboticabal*. Sao Paulo: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- DE MENEGHI, D., STACHURSKI, F., & ADAKAL, H. (2016). *Experiences in tick control by Acaricide in the traditional cattle sector in Zambia and Burkina Faso: possible environmental and public health implications*. Zambia: Frontiers in Public Health.
- DEPIERI, .., & MARTINEZ, S. (2010). *Redução da Sobrevivência da Broca-do- Café, Hypothenemus hampei (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), e do Seu Ataque aos Frutos de Café pela Pulverização*. Brasília: Neotropical Entomology.
- Domingues, L. N. (2011). *Práticas de controle e perfil de suscetibilidade de Haematobia irritans irritans (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) e Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) à cipermetrina e clorpirifós na mesorregião do Triângulo Minei*. Belo Horizonte : Escola de Veterinária - UFMG .
- FRANÇA, G. (2009). *Matemática financeira com o uso do Excel: uma abordagem descomplicada*. Editora Saraiva Educação.
- Giovana, C., Vogel, F., Sangioni, L., Cadore GC, G., & Ferrari, R. (2009). *Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapato de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil*. Rio Grande do Sul, Brasil.: Univercidade federal Rio Grande do Sul.

- Godoi, C. R., & Silva, E. F. (2009). *Carrapato Boophilus microplus e impacto na produção animal - Revisão de literatura*. Londrina: PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.
- Jackson, A. S., Amanda, P. B., & Pereira, D. M. (2015). *Caracterização morfológica de frutos e sementes de Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae)*. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- JONSSON, N. N., CUTULLÈ, C., & CORLEY, S. W. (2020). *Identification of a mutation in the para-sodium channel gene of the cattle tick Rhipicephalus microplus associated with resistance to flumethrin but not to cypermethrin*. Inter: Parasitol.
- MAE. (2005). *Perfil do Distrito de Chókwe Província de Gaza*.
- MAGALHÃES, F. P. (2000). *Aspectos biológicos e de controle do Boophilus microplus (Canestrini, 1887) no município de Pedro Leopoldo-MG, Brasil*. Belo Horizonte.: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais,.
- MENDES, M. C., & PEREIRA, P. (1999). *Primer diagnóstico de resistencia de Haematobia irritans (Diptera: Muscidae) em Uruguay. Determinación de susceptibilidad a cypermethrina y diazinón*. Montev: Veterinaria Montev.
- MICHELETT, M. F., VALENTE, E. C., SOUZA, L., DIAS, N., & ARAÚJO, A. (2010). *Extratos de Plantas no controle de Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Jaboticabal: Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária.
- NATIONAL DIRECTORATE FOR LIVEDTOCK, (1994). Annual Report. Maputo, Moçambique.
- NETO, A. (2006). "Matemática Financeira e Suas Aplicações".
- Raynal, T. J., Souza, B. C., Silva, A., Bahiense, T. C., Silva, H. C., Meyer, R., & Portela, R. W. (2015). *Resistência do carrapato Rhipicephalus (Boophilus) microplus a acaricidas*. Revista Portuguesa de Ciencia Veterinaria.
- SCALIZE, F. E. (2010). *INDUÇÃO E DETECÇÃO DE AZADIRACTINA EM CALOS DE Azadirachta indica Adr. Juss. (NIM)*. Jaboticabal - São Paulo - Brasil: FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS.
- SILVA, M., ROSA, L., & VIEIRA, T. (2013). *Eficiência do nim (Azadirachta indica) como barreira natural ao ataque de Hypsipyla grandella (Zeller) (Lepdoptera: Pyralidae) Sobre o Mogno (Swietenia macrophylla King)*. . Sao paulo: Acta Amazônica.

8. ANEXOS

Anexo 1: Análise estatística.

H0: Todos os Tratamentos são iguais

H1: Existe diferença entre os Tratamento.

Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	18406.1	4601.52	47.08	0.000
Erro	9	879.6	97.74		
Total	13	19285.7			

A 5% de significância existem evidências suficientes (P-Valor=0.000, rejeitar-se a Hipótese Nula, afirmando que os tratamentos diferem.

Tukey

Comparações Pareadas de Tukey: Tratamento

Método de Tukey e Confiança de 95%

Tratamento	N	Média	Agrupamento
T0	3	100.000	A
T1	3	100.000	A
T2	3	38.889	B
T3	3	33.333	B C
T4	2	8.333	C

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Anexo 2: Fotos do Ensaio.



Imagem 1: Colecta de carracas margosa



Imagem 2: Preparação do extrato do pó de margosa



Imagem 3: layout dos tratamentos



Imagem 4: Extratos em repouso



Imagem 5

Imagem 6



Imagem 7

Imagem 8

Imagens 5, 6,7 e 8: Preparação do extrato de pó Margosa