

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**GEORGE WILLIAM DA CRUZ NEVES**

Eficácia dos óleos essenciais de *Lippia Alba* e *Citrus sinensis*  
(L.) Osbeck e as suas diluições com técnicas homeopáticas  
para controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA**  
**Dezembro – 2019**

**GEORGE WILLIAM DA CRUZ NEVES**

Eficácia dos óleos essenciais de *Lippia alba* e *Citrus sinensis* (L.) Osbeck e as suas diluições com técnicas homeopáticas para controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.

**Orientador:** Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA**

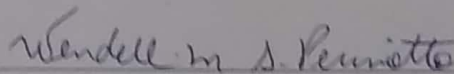
**Dezembro – 2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

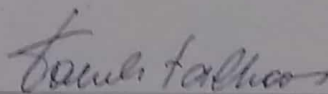
COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

George William da Cruz Neves

EFICÁCIA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Lippia alba* e *Citrus sinensis* (L.)  
Osbeck E SUAS DILUIÇÕES COM TÉCNICAS HOMEOPÁTICAS PARA  
CONTROLE DO CARRAPATO *Rhipicephalus microplus*



Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Prof. Dr. Farouk Zacharias  
Universidade Federal da Bahia



Prof. Dra. Francieli da Silva  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Cruz das Almas, BA, 04 de dezembro de 2019.

## DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, exemplos de vida, amor e empenho.  
E ao Supremo arquiteto, a Trindade Santa, por terem nos dado a missão de dominarmos sobre os animais. Sendo assim, nosso papel de salvar as vidas.  
Principalmente, as destes seres que são eternamente crianças.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo milagre da vida e pelo recomeço a cada manhã, por ter acreditado nas minhas escolhas e nelas dar-me auxílio para continuar. Tu és Fiel, Senhor!

Aos meus pais pela dedicação e esperança. Pela motivação, durante esses anos de caminhada, pelos telefonemas as noite e visitas aos finais de semana. E por todas as orações, conselhos e investimentos. Amo vocês, meus pais! Agradeço a minha mãe, Dalva Neves, que mesmo ansiosa por esse momento, aguardou até o fim sendo companheira e mantenedora dos meus sonhos. Ao meu pai, Raimundo Neves, por ser a razão de inúmeras formas de superação, de mudança de vida e tomada de novas trajetórias. Agradeço a minha irmã, Isa Neves, por ser minha referência de êxito acadêmico, por me orientar nos momentos importantes, onde a dúvida ocultava as respostas. Obrigado minha irmã! Agradeço também a querida Dra. Reizane Lordelo, companheira que sempre esteve ao meu lado nessa universidade. Todas as nossas lembranças ainda estão vivas e nunca as esquecerei!

Aos meus professores, em especial, Dra. Maria Vanderly Andrea e Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto, amigos, provedores do saber, estes que foram exemplo de profissionalismo, amizade e honestidade. Em todos os docentes da UFRB, está presente a experiência de cada área das Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Aos colegas do curso de Medicina Veterinária, nunca me esquecerei das noites de estudo, aulas repassadas, textos de livros encaminhados, momentos de discussões pelas madrugadas. Vocês sempre foram solícitos nas provas que nem ao menos lembrava as datas, nos trabalhos de apresentação oral, em experimentos de laboratório e a campo. Agradeço ao Chefe do núcleo de produção animal da Fazenda de Experimentação, Dr. Luiz Edmundo, e aos servidores “Crô”, Danilo, Diego e “Vavau” pela parceria nos experimentos a campo. Agradeço a equipe do Hospital Universitário da UFRB, nos laboratórios de Análises Clínicas, Patologia Veterinária e Parasitologia e Doenças Parasitárias, por meio do técnico Sr. Roque Menezes. Todos vocês foram colaboradores, para o melhor entendimento desta ciência animal que é a Medicina Veterinária.

## EPÍGRAFE

*“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom ânimo; não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares.”*

**Josué 1:9**

## RESUMO

O parasitismo pelo carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus microplus*, promove prejuízos econômicos que ultrapassam três bilhões de dólares anuais à pecuária brasileira. O controle deste ectoparasito é feito a base de carrapaticidas sintéticos, geralmente de forma indiscriminada, resultando em consequências indesejáveis, como intoxicação de animais e seres humanos, ação sobre artrópodes não alvos, poluição ambiental e aceleração do mecanismo de seleção de cepas resistentes. Portanto, novas tecnologias de controle tem ganhado destaque, como uso de bioativos de plantas associados a técnicas de ultra diluição. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade acaricida *in vitro* dos óleos essenciais de Erva Cidreira (*Lippia alba* (Mill.) NE Brown) e Casca da Laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) e das preparações ultra diluídas por meio de técnicas homeopáticas desses respectivos óleos, sobre o carrapato dos bovinos. Foram realizados os Testes de Pacote de Larvas (LPT) e Teste de Imersão de Adultos (AIT), sendo este último realizado apenas com os óleos essenciais. No LPT, as larvas foram expostas aos seguintes tratamentos e controles: óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja na concentração de 20mg/mL, preparados ultra diluídos desses óleos essenciais, por meio de técnicas homeopáticas produzidos segundo o método Centesimal Hahnemanniano nas potências de 6CH, 12CH e 30CH e como controles foram utilizados um grupo com água destilada e Tween 20 à 20mg/mL e outro com álcool 70°. O parâmetro avaliado foi o percentual de mortalidade verificado 24 horas após o tratamento. No AIT, as teleóginas foram imersas por cinco minutos nos seguintes tratamentos e controle: óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja na concentração de 80mg/mL e um grupo controle com água destilada e Tween 20 a 30mg/ml. O parâmetro avaliado foi o percentual de controle analisado através da atividade reprodutiva das fêmeas. As médias dos tratamentos de cada teste foram comparadas pela análise de variância (ANOVA), seguidas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os percentuais de mortalidade das larvas tratadas com os óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja foram  $5,94 \pm 0,07$  e  $4,54 \pm 0,03$ , respectivamente, e o grupo controle água foi de  $1,45 \pm 0,01$ , enquanto que nas ultras diluições dos óleos na potência de 6CH, foram  $99,24 \pm 0,02$  e  $75,50 \pm 0,23$ , respectivamente, e o grupo controle álcool foi de  $2,72 \pm 0,03$ . Nas outras potências não foram observadas mortalidade de larvas. No AIT, o óleo essencial de Erva cidreira apresentou alto percentual de controle 93,7%, diferindo estatisticamente dos demais. A partir desses resultados conclui-se que o uso de bioativos presentes nos óleos essenciais de Erva cidreira e da Casca de laranja, associados a técnicas de ultra diluído na potência 6CH, possuem elevada ação acaricida sobre larvas e fêmeas de *R. microplus*.

**Palavras-Chave:** Fitoterápicos, Homeopáticos, Carrapato dos Bovinos.

## ABSTRACT

Parasitism by the cattle tick, *Rhipicephalus microplus*, causes economic losses that exceed \$ 3 billion annually to Brazilian livestock. The control of this ectoparasite is based on chemical ticks, usually indiscriminately, resulting in undesirable consequences such as animal and human poisoning, action on non-target arthropods, environmental pollution and acceleration of the mechanism of selection of resistant strains. Therefore, new control technologies have gained prominence, such as the use of plant bioactives associated with ultra dilution techniques. Thus, the objective of this work was to evaluate the in vitro acaricidal activity of the essential oils of Erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) NE Brown) and Orange Peel (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) and ultra diluted preparations by homeopathic techniques of these oils on cattle ticks. Larval Pack Tests (LPT) and Adult Immersion Test (AIT) were performed, the latter being performed only with essential oils. In LPT, the larvae were exposed to the following treatments and controls: essential oils of lemongrass and orange peel at a concentration of 20mg/mL, ultra diluted preparations of these essential oils, using homeopathic techniques produced according to the Centesimal Hahnemannian method in the potencies of. 6CH, 12CH and 30CH and as controls were used a group with distilled water and Tween 20 at 20mg/mL and another with 70° alcohol. The parameter evaluated was the percentage of mortality verified 24 hours after treatment. At AIT teleogins were immersed for five minutes in the following treatments and control: essential oils of lemongrass and orange peel at a concentration of 80mg/mL and a control group with distilled water and Tween 20 to 30mg/mL. The evaluated parameter was the control percentage analyzed through the reproductive activity of the females. The treatment means of each test were compared by analysis of variance (ANOVA), followed by Tukey test ( $p < 0.05$ ). Mortality rates of larvae treated with Erva cidreira and Orange Peel essential oils were  $5.94 \pm 0.07$  and  $4.54 \pm 0.03$ , respectively, and the water control group was  $1.45 \pm 0.01$ , respectively, while in the oil dilutions at 6CH potency, they were  $99.24 \pm 0.02$  and  $75.50 \pm 0.23$ , respectively and the alcohol control group was  $2.72 \pm 0.03$ . In the other potencies in the larval mortality was observed. In AIT, Erva cidreira essential oil showed a high percentage of control 93.7%, differing statistically from the others. From these results it can be concluded that Erva cidreira essential oil has high acaricidal action on *R. microplus* females, and its diluted product in potency 6CH also has acaricidal effect and therefore has relevance for further studies.

**Keywords:** Phytotherapeutics, Homeopathic, CattleTick.



## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 01– Estrutura do Gnatossoma em formato hexagonal do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> .....	17
Figura 02– Estágios de vida no carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> na fase não parasitária.....	18
Figura 03 – Dimorfismo sexual do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> na fase adulta. Fêmea e macho .....	18
Figura 04 – Ciclo biológico do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> .....	19
Figura 05 – Tamanhos variados de fêmeas ingurgitadas (Teleógina) .....	20

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Página
Tabela 01– Eficiência <i>in vitro</i> de quatro carrapaticidas comerciais testados em 30 populações de carrapatos <i>Rhipicephalus microplus</i> colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.....	21
Tabela 02 – Distribuição das amostras de populações de <i>Rhipicephalus microplus</i> do sul do Rio Grande do Sul, segundo a eficácia (teste Drummond) de diferentes produtos comerciais à base de amitraz .....	22
Tabela 03 – Média $\pm$ desvio padrão do peso inicial das fêmeas ingurgitadas (g), Peso da massa de ovos (g), Índice de produção de ovos.....	34
Tabela 04 – Média $\pm$ Desvio padrão do percentual (%) de mortalidade de larvas do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> tratadas com diferentes concentrações dos (O.E.) e ultra diluições (H) dos óleos essenciais de Erva Cidreira e Casca de laranja em Teste do Pacote de Larvas (*)......	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIT – *Adult Immersion Test* (Teste de imersão de adultos)

CH – Centesimal Hahnemanniana

cm – centímetro

g – grama

H – Ultra diluição homeopática

IPO – Índice de produção de ovos

LPT – *Larval packet test* (Teste de pacote com larvas)

mg/mL – miligrama por mililitro

mm – milímetros

Nº – Número

PC – Percentual de Controle

O.E. – Óleos Essenciais

RE – Reprodução Estimada

TLC– *Thin-Layer Chromatography* (Cromatografia em camada fina)

U.R – Umidade Relativa

US\$ – Dólares

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\alpha$  – alfa

$\beta$  – beta

$>$  – maior que

$<$  – menor que

$\leq$  – menor ou igual que

$\pm$  – mais ou menos

$\times$  – multiplicação

$+$  – Adição

$-$  – Subtração

$\div$  – Divisão

$^{\circ}\text{C}$  – graus Celsius

$\%$  – porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
	2.1 Objetivo geral.....	16
	2.2 Objetivos específicos.....	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
3.1	Carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> (ACARI: IXODIDAE).....	17
3.1.1	Características morfológicas.....	17
3.1.2	Ciclo biológico.....	18
3.1.2.1	Fase parasitária do Ciclo Biológico.....	18
3.1.2.2	Fase não parasitária do Ciclo Biológico.....	19
3.1.2.3	Realização da Ovipostura.....	20
3.1.3	Controle.....	20
3.1.4	Resistência aos acaricidas sintéticos.....	21
<b>4</b>	<b>PLANTAS MEDICINAIS.....</b>	<b>24</b>
4.1	Metabolismo secundário.....	24
4.2	Conceitos gerais.....	24
4.3	Óleos essenciais.....	24
4.4	Óleo homeopatizado.....	26
4.5	Casca da Laranja - <i>Citrus sinensis</i> (L) Osbeck.....	27
4.6	Erva Cidreira - <i>Lippia alba</i> (Mill) NE Brown.....	28
<b>5</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
5.1	Obtenção dos óleos essenciais.....	29
5.2	Elaboração dos preparados a partir de técnicas homeopáticas.....	29
5.3	Obtenção dos carrapatos.....	30
5.4	Teste de pacote de larvas (LPT - <i>Larval Packet Test</i> ).....	31
5.5	Teste de imersão de fêmeas (AIT - <i>Adult Immersion Test</i> ).....	31

5.6	Análises estatísticas.....	32
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

São grandes os prejuízos causados pelo parasitismo do carrapato nos bovinos à pecuária brasileira, sendo atribuído ao carrapato do boi, *Rhipicephalus microplus*, prejuízos estimados em torno de US\$ 3,24 bilhões de dólares por ano. Dentre os prejuízos estão inclusos a redução da produtividade, seja na diminuição significativa na produção de leite e da natalidade, a perda do peso vivo, perda na qualidade do couro, aumento nos custos adicionais à produção, para o controle desses ectoparasitas, existentes na pele dos animais (GRISI *et al.*, 2014).

O controle com acaricidas é realizado com formulações disponíveis no comércio. Geralmente, de contato “*pour on*” ou de ação é sistêmica tendo classificação em famílias. Os acaricidas de contato agem penetrando na cutícula ou orifícios naturais, bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos causando a paralisia do carrapato, por meio de mecanismos agonistas e antagonistas de neurotransmissores (Acetilcolina e Ácido gama-aminobutírico –GABA) (LEITE, 2011).

Outra família são as dos inibidores de enzimas, ativadores e moduladores de canais de iônicos, como os piretróides: cipermetrina, deltametria, decametria. Um novo grupo no mercado é o naturalyte e o composto ativo, spinosad, oriundo da fermentação de fungos actinomicetos (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

Podem atuar de forma sistêmica, sendo aplicados de forma injetável (intramuscular ou subcutânea), e então metabolizados e dispersados pelo sangue por todo corpo do animal parasitado, as lactonas macrocíclicas, exemplos destes são: ivermectina, abamectina, doramectina e as benzofenilureias, o fluazuron e o diflubenzuron, cuja ação é sobre a camada de quitina presente na cutícula, inibindo possivelmente o crescimento, impossibilitando a eclosão das larvas dos ovos. (CAMILLO *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2011).

Outra forma de tratamento foi à utilização das plantas medicinais que, segundo Heimerdinger *et al.*, (2006) apresenta diversidade de espécie e fácil aquisição. Assim, o óleo essencial tem compostos bioativos, voláteis e oriundos do

metabolismo secundário das plantas, encontrados geralmente em cascas, folhas, caules, raízes, flores, rizomas e nas sementes (SALES, 2015).

Para tanto, a obtenção dos óleos essenciais são necessárias grandes quantidades de biomassa. Produtos eficazes a base de plantas medicinais ganham a oportunidade do desenvolvimento de cadeias produtivas, gerando renda ao agricultor e associados a boas práticas de bem estar animal (SILVA, 2019).

Além dos estudos científicos poderem ser empregados na medicina veterinária. Parte das motivações inclui um mercado que movimentam milhões de dólares no mundo com óleo essencial, experiências tradicionais empíricas para tratamento dos animais (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Demanda também elevada às questões relacionadas à preservação dos princípios do bem estar animal que se difundem na Europa e também no Brasil assegura melhores painéis de resultados (PARANHOS *et al.*, 2010), produtividade e lucro financeiro, quando estes princípios são difundidos, inclusive na indústria da produção animal (PARANHOS DA COSTA, 2000).

A homeopatia desde o século XVIII tem sido utilizada tecnologia social de caráter profilática e curativa, ganhando visibilidade, por meio da agroecologia com o objetivo de atender a agricultura orgânica, a qual o uso dos agroquímicos é proibido (PASTORIO *et al.*, 2014). Quando é inserido o princípio da preparação ultra diluída e dinamizada, preconizado nas regras da homeopatia, nas rotinas terapêuticas da produção rural, segundo Andrade e Casali, (2011), pode ocorrer aumento da eficiência dos compostos bioativos presentes nos óleos essenciais na sua ação sobre agentes parasitários.

Considerando que a medicina veterinária está associada às áreas do conhecimento agrônomo e ambientais, de modo interdisciplinar, interagindo para aprofundar novos saberes, a adoção de novas tecnologias pode ser bem sucedida, quando validadas por uma demanda que envolva o uso de óleos essenciais de plantas regionais disponíveis e as ultras diluições, elaborada por meio de técnicas diluição e dinamização homeopática (RICHTER *et al.*, 2006).



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a atividade acaricida *in vitro* dos óleos essenciais de Erva Cidreira e da Casca da Laranja e dessas ultras diluições em diferentes potências, no controle do carrapato do boi.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Avaliar a patogenicidade *in vitro* de diferentes concentrações dos óleos essenciais da planta *Lippia Alba* (Mill) NE Brown, Erva cidreira, e de *Citrus sinensis* (L) Osbeck, Casca de laranja, sobre larvas e fêmeas ingurgitadas.

Avaliar a patogenicidade *in vitro* nas diferentes potências das ultras diluídos dos óleos essenciais das plantas Erva Cidreira e da Casca de Laranja sobre larvas do carrapato do boi.

Comparar a efetividade entre as diferentes concentrações dos tratamentos desses óleos essenciais e as ultras diluições, nas suas diferentes potências.

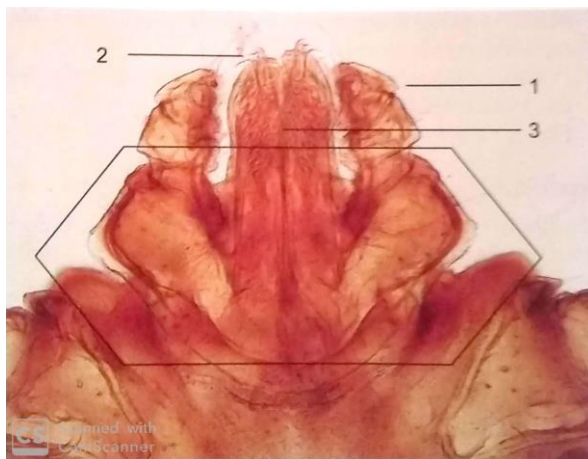
### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Carrapato do boi, *Rhipicephalus microplus* (ACARI: IXODIDAE)

*Rhipicephalus microplus* é um parasito de mamíferos, do filo Arthropoda, classe Arachnida, subclasse Acari, que apresenta entre outras características morfológicas gerais um pequeno porte, cefalotórax e abdome fusionados, corpo coberto por placas dorsais e ventrais e respiração cutânea ou traqueal (SANCHES, 2009).

##### 3.1.1 Características morfológicas

A família Ixodidae, conhecida como a família dos carrapatos duros, tem algumas particularidades. Ácaros desta família apresentam palpos, quilíceras e hipostômio, (GUIMARÃES *et al.*, 2001), que são estruturas bucais de fixação (gnatossoma) no hospedeiro. No entanto, o carrapato do boi apresenta gnatossoma com uma base de formato hexagonal, que difere dos demais da espécie da família Ixodidae (Figura 1).

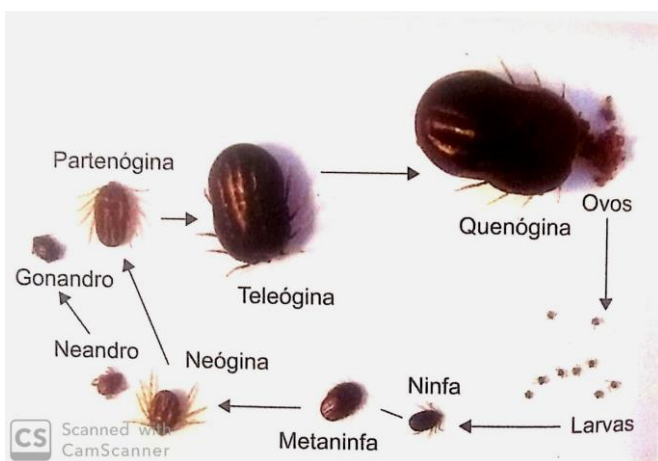


**Figura 1.** Estrutura do Gnatossoma em formato hexagonal do carrapato *Rhipicephalus microplus*. Palpo (1), quelíceras (2) e hipostômio (3)

Biologicamente, a espoliação ocorre desde a sua fase larval tem alimentação hematófaga, alimentando-se de sangue do hospedeiro, suga cerca de 1,5ml de sangue, podem ser vetores de agentes patogênicos causadores de

doenças como Babesiose e Anaplasmoses bovinas, causar anemias e perdas na produtividade (MONTEIRO, 2017).

O gnatossoma do carrapato do boi promove lesões cutâneas cicatriciais causadas pelo ato de sugar, além de constantes inflamações cutâneas decorrentes irritação da picada. Agravo que prejudica o beneficiamento do couro, que são apenas evidenciadas após o abate do animal (DOS SANTOS *et al.*, 2009). Passa pelos estágios evolutivos de ovos, larvas, ninfas, jovens adultos e adultos (Figura 2), e dimorfismo sexual na fase adulta (Figura 3).



**Figura 2** – Estágios de vida do carrapato *Rhipicephalus microplus*



**Figura 3** – Dimorfismo sexual do carrapato *Rhipicephalus microplus* na fase adulta. Fêmea (Superior) e macho (Inferior)

### 3.1.2 Ciclo biológico

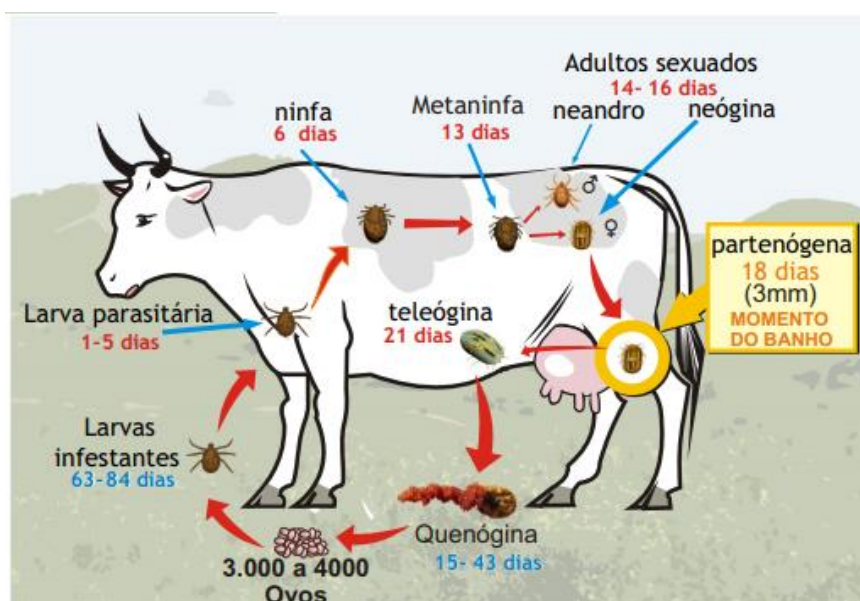
Carrapato do boi é um ectoparasito monoxeno, isto é, realiza seu ciclo biológico, preferencialmente, em apenas um hospedeiro podendo ser dividido em duas fases (Figura 4), fase parasitária e fase não parasitária ou de vida livre. Esse parasitismo tem promovido o maior impacto financeiro para a produção de bovinos no Brasil e demais países subtropicais do mundo (CAMPOS *et al.*, 2012).

#### 3.1.2.1 Fase parasitária do ciclo biológico

Segundo Furlong *et al.*, (2002), a fase denominada de parasitária (do estágio de larva até fêmea adulta - teleogina), tem duração de 21 dias no hospedeiro, sofre pouca interferências externas (clima, temperatura e umidade) (MONTEIRO, 2017).

Esta fase se inicia com a fixação da larva infestante no corpo do bovino, a qual se alimenta de sangue e em aproximadamente cinco dias sofre ecdise para ninfa que também realiza repasto sanguíneo e sofre ecdise tornando-se adultos (neandro ou neógina) machos ou fêmeas, respectivamente.

Na fase adulta, após o início da alimentação com sangue e maturação completa do sistema reprodutivo, os neandros passam a ser chamados de gonandros e as fêmeas de partenóginas, daí então realizam a cópula (no corpo do hospedeiro) e em seguida a fêmea se ingurgita completamente de sangue. Após a alimentação sanguínea a fêmea se desprende do corpo do bovino e no ambiente inicia a fase não parasitária. O macho permanece no corpo do hospedeiro e pode copular com outras fêmeas Furlong *et al.* (2002).



Fonte: LEITE, 2011

**Figura 4.** – Ciclo biológico do carrapato *Rhipicephalus microplus*

### 3.1.2.2 Fase não parasitária do ciclo biológico

Na fase não parasitária, ou de vida livre no meio ambiente, a fêmea ingurgitada (teleóquina) pode sofrer influências das condições climáticas durando vários dias até a oviposição. Essa fase tem duração de 32 dias e divide-se em: período de pré postura com duração cerca de três dias, postura por sete dias, podendo se estender por 17 dias, eclosão das larvas em torno de 15 dias e, larva infestante em sete dias (SAUERESSING, 1994).

### 3.1.2.3 Realização da ovipostura

As teleóginas apresentam tamanhos variados, e este parâmetro biológico, segundo Teodoro *et al.* (1994), pode ter relação com resistência que o hospedeiro poderia exercer sobre o parasito, e assim dificultar a capacidade de realização da postura, ou seja, uma forma de controlar o parasitismo no rebanho. Cada teleógina deposita no meio ambiente cerca de 3000 a 4000 ovos, durante dias a depender das condições climáticas, ao término da oviposição a fêmea morre e é chamada de quenógina (MONTEIRO, 2017) (Figura 5). O peso da massa desses ovos corresponde aproximadamente 52% do peso da fêmea ingurgitada (DE ALMEIDA *et al.*, 2006).



Fonte: Monteiro, 2017

**Figura 5** – Tamanhos variados de fêmeas ingurgitadas (Teleógina).

### 3.1.3 Controle

Desde a década de 50, tem-se utilizado os acaricidas sintéticos de contato no controle de carrapatos em bovinos, mas por conta do uso incorreto e muitas vezes sem orientação técnica, feito de maneira empírica e indiscriminada tem ocasionado o aumento da presença dessas substâncias e metabólitos nos produtos de origem animal (carne e leite), aumentando o risco alimentar ao consumidor (CHAGAS, 2004).

Na década de 80, Hernández *et al.* (1987) acreditavam que a utilização de outros produtos que não as de bases químicas, poderiam ter potencial de reduzir efeitos nocivos das infestações do carrapato do boi. Intensificaram-se então, nas

décadas seguintes, estudos para buscar formas alternativas e ou complementares, visando diminuir o uso de acaricidas sintéticos (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

De acordo com Cardoso *et al.* (2014), para saber os índices de eficácia de um de produtos carrapaticidas, as avaliações de eficácias devem ser realizadas por meio de testes de resistência aos ectoparasitos usando as bases sintéticas de interesse. Quando investigamos o índice de eficiência reprodutiva para o controle estratégico do carrapato do boi, preconiza-se a seleção ou contagem de teleóginas deve ser baseada fêmeas ingurgitadas de tamanho superior a 4mm.

### 3.1.4 Resistência aos acaricidas sintéticos

Em estudo realizado nas fazendas do município de Ilhéus-Ba por Junior e Oliveira, (2005), para avaliar *in vitro* a eficácia de quatro acaricidas, constatou-se que os carrapaticidas amitraz, deltametrina, cipermetrina/diclorvós e triclorfon/coumafós/cyfluthrin variaram amplamente seus percentuais de eficiência (Tabela 1).

**Tabela 1** - Eficiência *in vitro* de quatro carrapaticidas comerciais testados em 30 populações de carrapatos *Rhipicephalus microplus* colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Produtos	Mínima	Máxima	Eficiência (%)	
			Média*	Desvio Padrão
Amitraz	3,09	98,64	30,95 <sup>c</sup>	28,00
Deltametrina	0,44	100,00	65,04 <sup>b</sup>	27,68
Cipermetrina/diclorvos	4,26	100,00	75,73 <sup>a</sup>	30,62
Triclorfon/coumafós/cyfluthrin	14,28	100,00	75,13 <sup>a</sup>	28,45

\* Médias com letras iguais não diferem entre si (P>0,05)

(JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005)

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, as bases químicas devem ser igual ou superior a 95%, sobre uma cepa sensível do carrapato do boi e assim serem consideradas eficientes (BRASIL, 1997).

Quando o assunto refere-se ao controle antiparasitário, em razão do aumento das populações resistentes aos vários acaricidas contra carrapato do boi, a cifra tem sido a maior, cerca de US\$ 3,24 bilhões (GRISI *et al.*, 2014).

Análises *in vitro* para avaliar o uso de drogas acaricidas quando administrado em carrapato do boi na região do Rio Grande do Sul (DOS SANTOS *et al.*, 2009) resultaram na constatação da baixa eficiência do amitraz, com alto índice de resistência (Tabela 2).

**Tabela 2** – Distribuição das amostras de população de *Rhipicephalus microplus* do sul do Rio Grande do Sul, segundo a eficácia (teste de Drummond) de diferentes produtos comerciais a base de amitraz.

Produtos comerciais*	Número de amostras	Número de propriedades		
		Eficácia ≥90	Eficácia 70 - 89	Eficácia ≤ 69
<b>Taktic</b> <sup>®</sup>	34	25 (74%)ab	01 (3%)	08(23%)
<b>Triatox</b> <sup>®</sup>	31	23 (74%)ab	02 (6%)	06(19%)
<b>Amipur</b> <sup>®</sup>	31	16(52%)b	05 (16%)	10(32%)
<b>Amitox</b> <sup>®</sup>	31	24(77%)a	00 (0%)	07(23%)
<b>Biocox</b> <sup>®</sup>	26	19(73%)ab	01(4%)	06(23%)

Valores seguidos de letras diferentes nas colunas apresentam diferença estatística pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ )

(DOS SANTOS *et al.*, 2009)

Estudos recentes com seis acaricidas sintéticos (Cipermetrina, Clorpirifós, Fipronil, Amitraz, Ivermectina e Fluazuron) de carrapaticidas puderam elencar a resistência do carrapato do boi. A investigação realizada por (RECK *et al.*, 2014) ainda desperta relevância na resistência dessa espécie ao Fluazuron, base química sintetizada na última década.

Nos testes imersão de adultos (AIT), *in vitro*, foi testado o Fluazuron nas concentrações 0,05, 0,5, 5, 50, e 500ppm em cepas suscetíveis, os resultados apontaram redução na eclosão larval variação de 86% a 0,05 ppm, e de 99% a 50 e 500ppm.

Nas avaliações com o método AIT usando cepas selvagens do carrapatos do boi, Reck *et al.*, (2014) atestam que eficácia de Fluazuron apresentou redução da eclosão das larvas em apenas 21% a 0,05ppm e 52% a 500ppm. Quando selecionadas as teleóginas que sobreviveram ao AIT, o Fluazuron ainda teve menores valores de redução larval, 9% a 0,05 ppm e 20% a 500 ppm.

Estes resultados despertam para uma preocupação em novas pesquisas que utilizem novas técnicas e/ou tecnologias. Estudos com uso de óleos concentrados de plantas medicinais, que contraponham aos atuais carrapaticidas sintéticos, resistentes (CAMPOS *et al.*, 2012; GONÇALVES; HUERTA; FREITAG, 2016).

Ecologicamente, algumas formas de controle deste ácaro podem ser utilizadas para contrapor a resistência dos medicamentos antiparasitários (COSTA *et al.*, 2008). O uso descontrolado das drogas acaricidas industriais tornou-se ineficaz em sua ampla maioria, cabendo à conscientização dos produtores sobre o manejo profilático (COELHO *et al.*, 2013).

Sobretudo, tem sido unanimidade entre os pesquisadores especialistas a argumentação que a resistência dos acaricidas ao carrapato do boi ser uma das principais causas dos impactos nos custos da pecuária brasileira. Além dos prejuízos com medicamentos quanto com aparecimento de doenças parasitárias, babesiose e anaplasmoses, que em conjunto causam a Tristeza Parasitária Bovina - TPB (CHAGAS *et al.*, 2003; NETO, 2004; DOS SANTOS *et al.*, 2009; GRISI *et al.*, 2014).

E para tentar reverter esse cenário do parasitismo bovino, recomenda-se a adoção de metodologias que colaborem no aumento da rentabilidade dos produtores e pesquisas para um programa de controle eficiente, que evitem promover a seleção de ectoparasitos bovinos mais resistentes (LEITE, 2011; COELHO *et al.*, 2013; GRISI *et al.*, 2014).



## 4 PLANTAS MEDICINAIS

### 4.1 Metabolismo secundário

No interior da planta ocorrem vários processos bioquímicos que constitui o metabolismo vegetal, incluindo reações simples e complexas permitindo crescimento, desenvolvimento e reprodução do vegetal. No metabolismo primário são produzidos compostos essenciais à vida da planta e, a partir desde, no metabolismo secundário, permite que ocorra uma defesa da planta aos fatores biológicos, físicos para a manutenção na homeostase fisiológica (ALMEIDA, 2017).

Diversas classes de metabólitos secundários de algumas plantas podem ter potencial para agir naturalmente contra microrganismos e insetos. Podem ser explorados, sob a forma de óleos essenciais ou outras formas úteis para controle de pragas parasitárias (CAMPOS *et al.*, 2012).

Entretanto, no que se refere a esses metabólitos secundários, por exemplo, alguns óleos essenciais vegetais tem comprovada ação repelente, inseticida, nematocida e fungicida (CORRÊA; SALGADO, 2011).

As plantas possuem naturalmente mecanismos de defesa contra predadores, normalmente caracterizado por substâncias bioativas que são sintetizadas pelo seu metabolismo secundário (GONÇALVES; HUERTA; FREITAG, 2016).

### 4.2 Conceitos gerais

É relevante conceituar alguns termos para que sejam estabelecidos os critérios básicos na utilização das nomenclaturas na área da botânica. A OMS conceitua plantas medicinais como sendo “todo e qualquer vegetal que possui em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos” (JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005). O fitoterápico seria a formulação ou elaboração da planta, sem substâncias ativas isoladas, devidamente preparada, embalada e rotulada (PIMENTEL, 2016).

### 4.3 Óleos essenciais

Os óleos essenciais são definidos pela International Standart Organization (ISO) como os produtos obtidos das partes de plantas mediante destilação de arraste com vapor de água (COLE, 2008). Acredita-se que pode apresentar sinergia sobre as atividades de alguns antibióticos (ISMAN, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Suas propriedades biológicas são sedativas, analgésica, antimicrobiana, antipirética, antinociceptivas e hipotensiva. Além da indústria farmacêutica, tem utilidade na estética, como aromatizante, perfumes e cosméticos (D'ANGELIS; NEGRELLE, 2014).

A composição é complexa, podendo apresentar bioativos, entre outros componentes, hidrocarbonetos do grupo dos terpenos, sesquiterpenos, compostos oxigenados (aldeídos, cetonas, ácidos, éteres, fenóis e lactonas), parafinas e ceras. Podem ser extraídos das partes aéreas, cascas ou folhas das espécies vegetais em crescimento, por meio da técnica de hidrodestilação (DE ARAUJO *et al.*, 2008).

Segundo Girard; Koehler; Netto, (2007) ainda há uma grande falta de conhecimento sobre a composição química de alguns óleos essenciais, assim como de flora brasileira que permanece quimicamente oculta. Mas no processo de extração desse concentrado as técnicas (maceração, solvente orgânico, micro-ondas e hidrodestilação) são influenciadas por custos de realização, obtenção de rendimento e quantidade dos constituintes. Considera-se que o método de extração, comercialmente utilizado, tem sido mais o de hidrodestilação, sendo analisados por cromatografia gasosa e espectrometria em massa. (BAKKALI *et al.*, 2008)

Análogos desses hidrocarbonetos, que variam em razão do número de carbono, são comumente encontrados nessas plantas sendo útil na produção desses óleos essenciais e relevantes para produção científica e comercial por ter interatividade com lipídios e toxicidade capaz de interferir nos processos bioquímicos produzidos pelos ácaros, larvas e insetos, conseqüentemente, interferir na fisiologia e comportamento. (PEREIRA *et al.*, 2008; TAVARES; MOMENTÉ; NASCIMENTO, 2011).

Com relação ao controle de pragas, trabalhos relatam que a utilização óleos essenciais tem expressiva propriedade antimicrobiana, antitumoral, larvicida, repelente e inseticida. Possivelmente, ocorram interações sinérgicas entre os bioativos desses óleos, quando misturados, que potencializem a bioatividade para ação larvicida, dependendo de cada patógeno ou microrganismo (ISMAN, 2015).

Levando em consideração a grande resistência às diversas bases sintéticas e os resíduos, que podem estar presentes na carne ou leite, a atual legislação brasileira para produtos orgânicos (LAGO *et al.*, 2006) e o Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007) contemplam várias secções e aspectos relacionados à produção orgânica de produtos de origem vegetal e animal.

Definindo que este segmento de produção deve conservar o ambiente, proteger os consumidores e proibir o uso de produtos sintéticos e organismos geneticamente modificados (BOSCOLO *et al.*, 2012).

#### **4.4 Óleo homeopatizado**

O controle do carrapato do boi, realizado com óleos essenciais ultra diluições, preparadas a partir de técnicas homeopáticas, efetivamente, pode agir de modo sistêmico no organismo do parasito, podendo então ser um biocomposto comercial, com reconhecida atividade acaricida. Esta forma de controle não é nociva, contribui com o bem estar animal, pois não deixa resíduos nos animais, seus produtos e solo, sendo recomendado pela Instrução Normativa Nº 64 pelo MAPA (BRASIL, 2008).

A homeopatia consiste então em uma ciência baseada na Lei Natural de Cura *Similia similibus curentur*, que apresenta quatro princípios fundamentais: a Lei da semelhança, a Experimentação no homem sadio, o Remédio único (utilizar um único medicamento, o *Simillimum*) e a Dose mínima (TEIXEIRA, 2010).

Na utilização das ultras diluições, a partir dos óleos essenciais, vale ressaltar o rendimento da extração (teor de óleo) pode estar relacionado com o teor de umidade da biomassa (matéria prima). A matéria prima vegetal pode estar disponível em várias regiões e ter diferentes quantidades de umidade, que pode diminuir drasticamente o teor de óleo essencial (SANTOS *et al.*, 2004).

A ultra diluição de pequenas quantidades dos próprios óleos essenciais, pode permitir um melhor rendimento dos preparados analisados no controle parasitário tanto das larvas do carrapato do boi, quanto das fêmeas ingurgitadas. Visto que a quantidade necessária de biomassa potencializa o rendimento do óleo essencial (NETO *et al.*, 2013).

#### **4.5 Casca da Laranja - *Citrus sinensis* (L) Osbeck**

Os óleos pertencentes ao grupo dos sesquiterpenos tem estrutura simples, como por exemplo, o componente isômero d-limoneno, majoritário na casca de laranja, e que exerce funções de proteção para os predadores das plantas que por este são constituídas (FERNANDES *et al.*, 2013).

O grande volume de resíduo produzido eventualmente pelas indústrias de citrus, cerca de mais de 15 milhões de ton/ano, de modo idêntico, pode ser utilizáveis para a obtenção e comercialização dessa substância sintética (PIRES; RIBEIRO; MACHADO, 2017).

Estudos analíticos do óleo essencial das Cascas de laranja realizados para avaliar o possível efeito larvicida sobre as larvas (L3) do mosquito *Aedes aegypti* mensuraram a presença majoritária do d-Limoneno entre os 15 compostos presentes. Os resultados encontrados por Assunção (2013) apontaram o efeito larvicida de Casca de laranja sobre as larvas de *Aedes aegypti*.

No controle de ácaros, experimentalmente Paz *et al.*, (2014) realizaram testes utilizando óleo vegetal da casca da laranja nas doses de 100ml, 200ml, 300 ml, 400 ml, 500 ml e 1000ml/L. Após 48h, sob condições ideais de temperatura e umidade ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , U.R.  $70 \pm 10\%$ ) e fotofase de 12h, identificaram que Casca de laranja pode controlar *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Os melhores resultados alcançados foram para as dosagens de 500 e 1000ml/L, com mortalidade de 87 e 93%, respectivamente.

#### **4.6 Erva Cidreira - *Lippia alba* (Mill) NE Brown**

Erva cidreira de arbusto, cidreira de rama e falsa melissa, são nomes que popularmente se conhece *Lippia Alba* (Mill) NE Brown. A erva cidreira brasileira tem apresentação em dois tamanhos diferentes, suas folhas de formatos variados, ramos

finos, fáceis de serem quebrado e flores em inflorescência (TAVARES; MOMENTÉ; NASCIMENTO, 2011)

Classificada como um arbusto brasileiro, pertencente à família Verbenaceae, de perfil rústico e crescimento rápido, que pode estar disponível durante o ano todo, não requer exigências de fertilidade do solo ou reservas hídrica (YAMAMOTO, 2006).

O concentrado extraído desta planta, existentes principalmente no Nordeste, não apenas são avaliados em seus fatores ambientais e regionais, mas também clima, solo, foto período, idade da planta e estresses. (TAVARES; MOMENTÉ; NASCIMENTO, 2011).

Julião *et al.* (2003) argumentam que os componentes genotípicos do óleo essencial de Erva cidreira podem variar e classificaram os quimiotipos de acordo a presença majoritária de determinados componentes utilizando o método TLC (*Thin-Layer Chromatography*).

Na análise genética dos seus constituintes químicos majoritários: Terpenos, Serquiterpeno, Cetona e os Aldeídos, demonstram ter variabilidade genética, caracterizando-os, de acordo o método TLC, em três quimiotipos, majoritariamente com citral, carvona e linalol e a possível existência de mais outros tipos químicos, ainda que minoritário (COLE, 2008; FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010; WILSON, 2016).

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 Obtenção dos óleos essenciais**

Os óleos essenciais foram extraídos no Bloco de Laboratório "L" da UFRB através do processo de hidrodestilação em aparelho de Clevenger, onde foram colocados 100 g de folhas em balões de 1000ml de água destilada até a imersão do mesmo, em seguida iniciou-se o processo de destilação através do arraste do óleo essencial pelo vapor d'água, reduzindo a temperatura a 75°C. Considera-se o início do processo quando as primeiras gotas descenderam pelo condensador. Ao final, o óleo essencial foi colhido e armazenado em frascos de vidro (5ml).

### **5.2 Elaboração dos preparados a partir de técnicas homeopáticas**

Os preparados diluídos dos óleos essenciais foram produzidos a partir de técnicas que utilizam princípios homeopáticos. O procedimento do preparo utilizou a escala Centesimal Hahnemaniana – CH, seguindo pelas recomendações da Farmacopéia Homeopática Brasileira (2002). As potências dos preparados utilizando os óleos essenciais foram 6CH, 12CH e 30CH. Estas foram preparadas no laboratório de Olericultura do CCAAB/ UFRB (ABFH, 2003). O processo de succussão (Agitação) foi realizado no dinamizador tipo braço mecânico modelo DENISE 10-50 (AUTIC).

### **5.3 Obtenção dos carrapatos**

Fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* foram obtidas através de infestação natural em bovinos mantidos na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), sem contato prévio com acaricidas sintéticos. As fêmeas ingurgitadas foram coletadas e levadas ao laboratório de Parasitologia da UFRB, lavadas em água corrente, imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1% para assepsia da cutícula e, em seguidas foram secas em papel toalha.

Algumas fêmeas foram acondicionadas em placas de Petri e mantidas em câmara climatizada com temperatura de  $(27 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C})$  e umidade relativa  $\geq 80\%$  para a

obtenção de ovos e larvas; enquanto outras foram divididas em grupos com peso homogêneo, e submetidas aos tratamentos pertinentes.

#### **5.4 Teste de pacote de larvas (LPT – Larval Packet Test)**

Foi utilizada a metodologia adaptada por Monteiro *et al.*, (2012), onde aproximadamente 100 larvas de *R. microplus* foram colocadas entre papéis de filtro medindo 6 x 6 cm, fechados com pregadores (*binder clips*), e impregnados com óleos essenciais na concentração de 20 mg/mL, sendo este óleo emulsificado com Tween 20 a 20 mg/mL tendo como veículo água destilada, preparados diluídos nas potências 6 CH, 12 CH e 30 CH, além dos grupos controles com água destilada e Tween 20 a 30 mg/mL e álcool 70°, sendo cada grupo formado por dez unidades experimentais.

Após o tratamento, os pacotes de larvas foram mantidos em estufa climatizada a 27°C com umidade relativa superior a 80%. A leitura foi realizada 24 horas após a impregnação, contando-se as larvas vivas e mortas com o auxílio de uma bomba de vácuo adaptada.

Na análise dos dados do AIT obteve-se a média e desvio padrão do peso inicial das fêmeas ingurgitadas (g), peso da massa de ovos (g), índice de produção de ovos (IPO%) e percentual de eclosão de larvas (%) do carrapato do boi tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja, em condições laboratoriais (27 ± 1 °C e U.R. ≥ 80%).

#### **5.5 Teste de imersão de fêmeas (AIT - Adult Immersion Test).**

Em cada grupo foram utilizadas 10 fêmeas, seguindo a metodologia descrita por Drummund *et al.* (1973) onde após realizada a pesagem, todas foram imersas por cinco minutos em seus respectivos tratamentos .

Os óleos essenciais foram testados na concentração de 80 mg/mL, com a adição de Tween 20 a 30 mg/mL para emulsificação e de água destilada como veículo. O controle negativo foi composto apenas por água destilada e Tween 20 a 30mg/mL

As fêmeas após serem imersas, foram acondicionadas em placas de Petri e mantidas em estufa climatizada a 27°C com umidade relativa superior a 80%, durante o período de realização da oviposição.

A partir da incubação, as teleóginas dos respectivos tratamentos foram analisadas diariamente, sendo mensurado o peso da massa de ovos de cada fêmea, até o término da postura, para avaliação estimada do percentual de eclosão das larvas, os dados foram anotados e aplicados nas fórmulas descritas abaixo para se obter então o Percentual de Controle (CHAGAS *et al.*, 2003).

O índice de produção de ovos (%IPO) foi obtido de acordo com a equação:

$$\text{IPO} = \frac{\text{massa de ovos}}{\text{Peso inicial das fêmeas}} \times 100$$

O percentual de controle dos tratamentos foi calculado através das equações:

$$\text{RE} = \frac{(\text{Massa de ovos})}{(\text{Peso inicial das fêmeas})} \times \text{percentual de eclosão} \times 20.000$$

$$\text{PC} = \frac{(\text{RE grupo controle} - \text{RE grupo tratado})}{(\text{RE grupo controle})} \times 100$$

## 5.6 Análises estatísticas

Os dados foram analisados usando o *software Instat 3.0*. As médias dos tratamentos foram comparadas pela análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey, exceto nos casos de dados não paramétricos, os quais foram analisados pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de significância.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se, média de peso das fêmeas (g), um valor de  $P = 0,6501$ . Sem diferença estatística entre os pesos dos grupos, e distribuídos de maneira homogênea. A média do peso da massa de ovos (g), após a realização do AIT com óleo essencial de Erva cidreira na concentração de 80mg/ml, demonstrou média e desvio padrão de  $0,0318 \pm 0,06$ , sendo estatisticamente diferente entre as demais médias alcançadas (Tabela 3).

A média e desvio padrão do índice de produção de ovos (IPO%) também conseguiu apontar que o óleo essencial de Erva cidreira à 80mg/mL foram de  $14,24 \pm 24,06$  diferindo estatisticamente dos demais grupos. O percentual médio e o desvio padrão de eclosão das larvas resultante desse tratamento foram de  $11,9 \pm 28,0$ , com diferença estatística entre os demais grupos. Os outros tratamentos, quando comparados entre si, não apresentaram diferença significativa (Tabela 3).

Um dos gêneros de *Lippia* spp., de acordo Gomes *et al.*, (2014), pode apontar o timol (69,9%) como bioativo majoritário. O óleo essencial, nas concentrações de 14,10 e 18,80mg/mL, quando testado em larvas e ninfas de *R.sanguineus*, pode controlar em 99,0% e 96,1%, respectivamente. Nos carrapatos *A. sculptum* 100% na mortalidade de larvas e em 94% das ninfas. Segundo Lage *et al.*, (2013) a ação acaricida dos óleos essenciais das plantas do gênero *Lippia* spp., provavelmente, está relacionada ao elevado teor de timol (30,6%). Podendo existir sinergia dos bioativos atuando em vários estágios de vida do *R. microplus*, *R. sanguineus*, *A. sculptum* e *D. nitens* (DAEMON *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2016). De acordo com Lima *et al.*, (2016), os bioativos nos óleos essenciais das plantas atuam como acaricidas, porém existe uma variação dessa ação entre os genótipos da Erva cidreira, que está relacionada ao predomínio no nível de teor de um bioativo, dentre teores minoritários.

Díaz *et al.*, (2019) atribuíram que resultados utilizando óleos essenciais de *C. zeylanicum*, *C. cyminum* e *P.dioica* contra o carrapato do boi, por meio das técnicas de LPT e AIT, foram entre 80% e 100% de mortalidade. No AIT, o nerolidol pode ter reduzido a quantidade e qualidade dos ovos produzidos, com percentual de controle

de 96,3% e 90,3% nas concentrações de 60,0 e 50,0 mg/mL . Nos tratamentos com fêmeas ingurgitadas utilizando com óleo essencial de Erva cidreira, na concentração de 80mg/ml, obteve-se com este trabalho percentual de controle de 93,7%. Índice que pode ser considerado bastante promissor, pois ficou próximo dos 95% (Tabela 3). Considera-se que teleóginas submetidas ao AIT sob tratamento do óleo essencial de Erva cidreira, na concentração de 80mg/mL, sofreram ação acaricida, não realizando assim a postura dos seus ovos. O óleo essencial *Baccharis dracunculifolia* "alecrim-do-campo" pode apresentar em sua composição química os constituintes nerolidol e limoneno que em fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) tem atividade acaricida. Em laboratório, através do LPT, o nerolidol ativo, pode ter causado mais de 90% de mortalidade nas concentrações de 15,0 e 10,0 mg/mL Resultados dos testes inferiram que o óleo essencial obtido das partes aéreas de *B. dracunculifolia* e seu principal bioativo, nerolidol, têm alta atividade para controle do carrapato do boi e nas fêmeas ingurgitadas (LAGE et al., 2015).

A ação acaricida dos óleos essenciais pode ser atribuída ao que Gomes *et al.*, (2014) supôs sobre mecanismos de ação do timol nos receptores de tiramina, cuja função está relacionada à liberação de neurotransmissores, as catecolaminas, na corrente sanguínea. Outro mecanismo de ação pode ocorrer com bloqueio nos receptores GABA, o que promove a inativação dos canais de íons de cloro e alteração no sistema nervoso do parasito. Muito semelhante aos mecanismos dos acaricidas sintéticos, sendo possível atribuir esse provável efeito da mortalidade. Do vale *et al.*, (2002) observaram que os bioativos, constituintes do óleo essencial da Erva cidreira, Citral, Mirceno e Limoneno, puderam provocar o relaxamento muscular, efeito barbitúrico, sedativo em testes em vertebrados.

Outro estudo inédito sobre a ação do monoterpene carvacrol no sistema reprodutor em concentração de 20µl/mL, o bioativo causou efeitos citotóxicos constatado nas mudanças morfológicas nos ovócitos, vesículas germinativas, e grande vacuolização citoplasmáticas em fêmeas ingurgitadas. Resultados na concentração de 100µl/mL confirmaram que os oócitos não conseguiram se desenvolver além do estágio II. Sugere-se com esses resultados que, mesmo não constatada ação acaricida dos óleos essenciais e das ultras diluições sobre as fêmeas ingurgitadas do carrapato do boi, estas poderiam ter comprometidas suas

funções reprodutivas, o que repercute na formação de novos indivíduos e estabelecimento de um controle em longo prazo (PEREIRA JUNIOR *et al.*, 2019) .

**Tabela 3** - Média  $\pm$  desvio padrão do peso inicial das fêmeas ingurgitadas (g), Peso da massa de ovos (g), Índice de produção de ovos (%), Eclosão das larvas (%) e Percentual de Controle.

Tratamentos	Peso das fêmeas ingurgitadas antes da postura (g)	Peso da massa de ovos (g)	Índice de produção de ovos (%)	Eclosão de larvas (%)	Percentual de Controle
<b>Controle Tween 20 30mg/ml</b>	0,199 $\pm$ 0,03 a*	0,0728 $\pm$ 0,03 a	37,30 $\pm$ 15,76 ab	81,6 $\pm$ 32,8 a	
<b><i>Lippia alba</i> 80mg/ml</b>	0,202 $\pm$ 0,03 a*	0,0318 $\pm$ 0,06 b	14,24 $\pm$ 24,06 a	11,9 $\pm$ 28,0 b	93,7
<b><i>Citrus sinensis (L) Osbeck</i> - 80mg/ml</b>	0,183 $\pm$ 0,03 a*	0,0670 $\pm$ 0,02 ab	37,68 $\pm$ 12,06 ab	63,9 $\pm$ 40,2 a	21,5

(\*) Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa a 5% de significância ( $p \geq 0,05$ )

**Tabela 4.** Média  $\pm$  Desvio padrão do percentual (%) de mortalidade de larvas do carrapato *Rhipicephalus microplus* tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais (O.E.) e ultra diluições (H) dos óleos essenciais de *Lippia alba* e *Citrus sinensis* (L) Osbeck em Teste do Pacote de Larvas - LPT (\*)

Tratamentos	Mortalidade de Larvas (%)
Controle Álcool 70°	2,72 $\pm$ 0,03 a
Controle Água + Tween20 20 mg/mL	1,45 $\pm$ 0,01 a
<i>L. alba</i> 20 mg/ml (O.E.)	5,94 $\pm$ 0,07 a
<i>L. alba</i> 6CH (H)	99,24 $\pm$ 0,02 c
<i>L. alba</i> 12CH (H)	11,02 $\pm$ 0,03 a
<i>L. alba</i> 30CH (H)	20,29 $\pm$ 0,07 a
<i>C. sinensis</i> 20 mg/mL (O.E.)	4,54 $\pm$ 0,03 a
<i>C. sinensis</i> 6CH (H)	75,50 $\pm$ 0,23 b
<i>C. sinensis</i> 12CH (H)	11,08 $\pm$ 0,06 a
<i>C. sinensis</i> 30CH (H)	1,46 $\pm$ 0,02 a

(\*) Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa a 5% de significância ( $p \geq 0,05$ )

. No LPT submetido aos preparados ultras diluídos dos óleos essenciais na potência de 6CH, foram observados percentuais de mortalidade mais significantes e com diferença estatística, sendo de 99,2% e 75,5% para Erva cidreira e Casca de laranja, respectivamente (Tabela 4). Supõe-se que a ação inseticida e acaricida do óleo essencial da Casca de laranja seria pelas vias de contato direto e vias respiratórias (OLIVO *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2008; CORRÊA; SALGADO, 2011).

No controle realizado com ultra diluição na potência 6CH dos óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja no LPT deduções apontam para a existência de bioativos majoritários, mesmo após o processo de diluição do óleo. Uma maior sensibilidade em certos estágios de vida do carrapato, pode ter favorecido a penetração dessas preparações em decorrência da espessura da cutícula. Como demonstrado com os óleos essenciais das plantas da mesma família da Erva cidreira que tiveram efeitos acaricida contra larvas e ninfas de *R. sanguineus* (GOMES *et al.*, 2014).

Resultados similares foram encontrados no experimento realizado por Aurnheimer *et al.* (2012) ao analisarem o óleo essencial da planta Arruda (*Ruta graveolens*) e ultra diluídos do mesmo sobre fêmeas ingurgitadas do carrapato do boi, onde o óleo não demonstrou eficiência no controle. No entanto, seu ultra diluído, na potência homeopática de 6CH, obteve-se percentual positivo (81,81%) na taxa de controle de eclodibilidade dos ovos das fêmeas. É de conhecimento que preparados ultra diluído dos óleos essenciais podem interferir a nível do sistema reprodutor, a partir da penetração da cutícula, simultaneamente agindo no sistema nervoso, ainda que no estágio de vida larval, causando a inapetência no desenvolvimento do ciclo parasitário do carrapato do boi (FIGUEIREDO *et al.*, 2018).

Infere-se que os melhores resultados de mortalidade das larvas do carrapato do boi ocorreram com a utilização da ultra diluição dos dois óleos essenciais na potência 6CH, provavelmente, devido a capacidade dessa diluição preservar suas propriedades físicas dos boiativos, quando em contato com as larvas do parasito. Esse resultado com ultra diluídos foi alcançado por Gazim *et al.*, (2010) ao tratar 34 vacas da raça holandesa com bioterápicos ultra diluídos nas potências 12 CH e 30CH, durante 28 meses. *In vitro*, as fêmeas ingurgitadas foram comparadas ao grupo controle quanto ao peso da massa de carrapatos e de ovos, taxa de incubação de ovos e eficiência reprodutiva. Os resultados sinalizaram uma diminuição com diferença estatística em todos os quesitos avaliados demonstrando efetividade do bioterápico do carrapato, conforme (PEREIRA JUNIOR *et al.*, 2019)

## 7 CONCLUSÃO

O uso de óleos essenciais associados às técnicas de ultras diluições, a partir das plantas de Erva cidreira e Casca da laranja, apresentam capacidade de controle. Principalmente, o óleo essencial de Erva cidreira, que pode comprovar potencial para ser utilizado no controle da espécie de carrapato do boi, *Rhipicephalus microplus*.

As ultras diluições na potência 6CH dos óleos essenciais de Erva cidreira e Casca de laranja são eficazes sobre larvas do carrapato do boi. Sendo assim, uma nova tecnologia para avaliar o controle acaricida sobre os demais estágios evolutivos e posterior aplicabilidade *in vivo*.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. F. L. dos S. Estudo das Vias Metabólicas das Plantas na Síntese de Pigmentos Naturais. **Universidade Fernando Pessoa Faculdade**, 2017.

ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 49–56, 2011. Disponível em: <[http://orgprints.org/23094/1/Andrade\\_Homeopatia.pdf](http://orgprints.org/23094/1/Andrade_Homeopatia.pdf)>.

ASSUNÇÃO, G. V. DE. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA FRENTE ao *Aedes aegypti* do ÓLEO ESSENCIAL DA ESPÉCIE *Citrus sinensis* (L). Osbeck (LARANJA DOCE). v. X, p. 1–21, 2013.

BOSCOLO, W. R. et al. Organic production system of freshwater fish | Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. **Revista Brasileira de Saude e Producao Animal**, v. 13, n. 2, p. 578–590, 2012.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 64, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008. D. O. U, [s.d.]. Disponível em: <[file:///C:/Users/William/Downloads/IN nº 64 de 18 de dezembro de 2008 \(1\).pdf](file:///C:/Users/William/Downloads/IN%20nº%2064%20de%2018%20de%20dezembro%20de%202008%20(1).pdf)>.

BRASIL. Portaria Nº 48, DE 12 DE MAIO DE 1997. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA, SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. D.O.U.**, p. 1–18, 1997. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=72818869>>.

BRASIL. Decreto No 6.323, de 27 de dezembro de 2007. **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**, 2007.

CAMILLO, G. et al. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciencia Rural**, v. 39, n. 2, p. 490–495, 2009.

CAMPOS, R. N. S. et al. Óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas no controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*. v. 61, p. 67–78, 2012.

CARDOSO, C. P. et al. Resistência contra ectoparasitas em bovinos da raça crioula lageana e meio-sangue angus avaliada em condições naturais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 141–146, 2014.

CHAGAS, A. **Controle de parasitas utilizando extratos vegetais XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses**, 2004. .

CHAGAS, A. C. de S. et al. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, 2002.



CHAGAS, A. C. de S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 109–114, 2003.

COELHO, W. A. C. et al. Resistência de *Rhipicephalus (boophilus) microplus* frente à cipermetrina e amitraz em bovinos leiteiros no nordeste do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 3, p. 229–232, 2013.

COLE, E. R. ESTUDO FITOQUÍMICO DO ÓLEO ESSENCIAL DOS FRUTOS DA AROEIRA ( *Schinus terebinthifolius* RADDI ) E SUA EFICÁCIA NO COMBATE AO. 2008.

CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: Revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 4, p. 500–506, 2011.

COSTA, F. B. et al. EFICÁCIA DE FITOTERÁPICOS EM FÊMEAS INGURGITADAS DE *Boophilus microplus*, PROVENIENTES DA MESORREGIÃO OESTE DO MARANHÃO, BRASIL. **Brazil. J. Vet. Parasitol**, v. Supl. 1, n. 0103-846X, p. 83–86, 2008.

D'ANGELIS, A. S. R.; NEGRELLE, R. R. . *Pimenta pseudocaryophyllus* ( Gomes ) Landrum: aspectos botânicos , ecológicos , etnobotânicos e farmacológicos. p. 607–617, 2014.

DAEMON, E. et al. Evaluation of the acaricide activity of thymol on engorged and unengorged larvae of *Rhipicephalus sanguineus* ( Latreille , 1808 ) ( Acari : Ixodidae ). p. 495–497, 2009.

DE ALMEIDA, M. B. et al. Tristeza risteza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: Estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 237–242, 2006.

DE ARAUJO, J. C. L. V et al. **Ação Antimicrobiana De Óleos Essenciais Sobre Microrganismos Potencialmente Causadores De Infecções Oportunistas** *Revista de Patologia Tropical*, 2008. .

DÍAZ, E. L. et al. Development of essential oil-based phyto-formulations to control the cattle tick *Rhipicephalus microplus* using a mixture design approach. **Experimental Parasitology**, v. 201, n. April, p. 26–33, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2019.04.008>>.

DO VALE, T. G. et al. Central effects of citral, myrcene and limonene, constituents of essential oil chemotypes from *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown. **Phytomedicine**, v. 9, n. 8, p. 709–714, 2002.

DOS SANTOS, T. R. B. et al. Análise in vitro da eficácia do amitraz sobre populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) da região sul do Rio Grande do sul. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 18, n. SUPPL.1, p. 54–57, 2009.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. Farmacopeia Brasileira. **Farmacopeia Brasileira, 5ª edição**, v. 1, p. 1–523, 2010.

FERNANDES, I. J. et al. Avaliação da Extração de Óleo Essencial do Resíduo Casca de Laranja. **4º Forum Internacional de Resíduos sólidos. Porto Alegre-RS**, 2013.

FIGUEIREDO, A. et al. In vivo study of a homeopathic medicine against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in dairy cow. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 28, n. 2, p. 207–213, 2018.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R.; PRATA, M. C. A. O carrapato dos bovinos e a resistência : temos o que comemorar ? 2007.

GAZIM, Z. C. et al. Efficiency of tick biotherapeutic on the control of infestation by *Rhipicephalus ( Boophilus ) microplus* in Dutch dairy cows. **Int J High Dilution Res**, v. 9, n. 33, p. 156–164, 2010.

GIRARD, E. A.; KOEHLER, H. S.; NETTO, S. P. VOLUME , BIOMASSA E RENDIMENTO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DO CRAVEIRO ( Pimenta *pseudocaryophyllus* ( GOMES ) LANDRUM ) Essential Oil Volume , Biomass and Yield. p. 147–165, 2007.

GOMES, G. A. et al. Acaricidal activity of essential oil from *Lippia sidoides* on unengorged larvae and nymphs of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) and *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 137, n. 1, p. 41–45, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2013.12.003>>.

GONÇALVES, V. D. M.; HUERTA, M. da M.; FREITAG, R. A. Acaricide plant potential in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Pública**, v. 3, n. 1, p. 14–22, 2016.

GRISI, L. et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150–156, 2014.

HEIMERDINGER, A. et al. Extrato alcoólico de Capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle do *Boophilus microplus* em bovinos. **Revista brasileira de parasitologia veterinária = Brazilian journal of veterinary parasitology : Órgão Oficial do Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n. 1, p. 37–39, 2006.

HERNÁNDEZ, L. et al. Accion Repelente Y Acaricida Del *Melinis Minutiflora* Sobre El *Boophilus Microplus*. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas**, v. 16, n. 1, p. 17–21, 1987.

ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**, v. 19, n. 8–10, p. 603–608, 2000.

ISMAN, M. B. A renaissance for botanical insecticides? **Pest Management Science**, v. 71, n. 12, p. 1587–1590, 2015.

JULIÃO, L. S. et al. Cromatografia em camada fina de extratos de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. (erva-cidreira). **Revista Brasileira de**

**Farmacognosia**, v. 13, p. 36–38, 2003.

JÚNIOR, D. A. C.; OLIVEIRA, P. R. de. Avaliação *in vitro* da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 0103–8478, p. 1386–1392, 2005.

JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. PLANTAS MEDICINAIS: CURA SEGURA? **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519–528, 2005.

LAGE, T. C. de A. et al. Activity of essential oil of *Lippia triplinervis* Gardner (Verbenaceae) on *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). **Parasitol Res**, p. 863–869, 2013.

LAGE, T. C. de A. et al. Chemical composition and acaricidal activity of the essential oil of *Baccharis dracunculifolia* De Candolle (1836) and its constituents nerolidol and limonene on larvae and engorged females of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, p. 24–29, 2015.

LAGO, A. et al. Agricultura Familiar de Produtos Organicos: Um Olhar sob a Ótica do Marketing. **Revista Extensão Rural**, n. August 2014, p. 22, 2006.

LEITE, R. C. Parasitos Em Rebanhos De Leite : Parasitos Em Rebanhos De Leite :Carrapatos, vermes e moscas. p. 1–10, 2011. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-2011/audiencia-publica-8-de-novembro-romario-publicacao-2>>.

LIMA, A. da S. et al. Assessment of the repellent effect of *Lippia alba* essential oil and major monoterpenes on the cattle tick *Rhipicephalus microplus*. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 30, p. 73–77, 2016.

NETO, M. A. P. Estudo da Incidência e Localização de Carrapato (*Boophilus Microplus*) em Bovinos Nelore, Holandês e Curraleiro no Distrito Federal. **Circular Técnica**, v. 34, p. 10–36, 2004.

OLIVEIRA, R. A. G. de et al. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 77–82, 2006.

OLIVEIRA, L. S. T. et al. Uso de plantas medicinais no tratamento de animais. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Goiânia, vol.5, n.8, 2009**, v. 5, p. 1–8, 2009.

OLIVO, C. J. et al. Óleo De Citronela No Controle Do Carrapato De Bovinos. **Ciencia Rural**, v. 38, n. 2, p. 406–410, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Comportamento E Bem-Estar De Bovinos E Suas Relações Com a Produção De Qualidade. **Etco**, p. 1–10, 2000.

PARANHOS, M. J. R. et al. Avaliação do bem-estar de bovinos de corte e definição de protocolos de boas práticas de manejo. **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, 2010.

PASTORIO, M. et al. 15618 - Utilização da homeopatia nas propriedades leiteiras do município de Marechal Cândido Rondon - PR Homeopathy utilization of dairy farm of Marechal Cândido Rondon municipality. v. 9, n. 1, p. 1–5, 2014.

PAZ, H. H. R. et al. Eficiência do uso do óleo de laranja no controle de *Tetranychus urticae* Koch ( Acari : Tetranychidae ). p. 1000, 2014.

PEREIRA, A. C. R. L. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 717–724, 2008.

PEREIRA JUNIOR, A. M. et al. Efficacy of carvacrol on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* engorged female ticks (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae): effects on mortality and reproduction. **Natural Product Research**, 2019.

PIMENTEL, E. C. FITOTERAPIA E PLANTAS MEDICINAIS Conceitos e histórico. **Curso de Formação em Práticas Integrativas**, 2016. Disponível em: <[http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/programas/integrativa/curso\\_PICS/encontro\\_2016\\_08\\_11.18/Fitoterapia\\_Historico\\_Curso\\_PICS\\_EloisaPimentel.pdf](http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/programas/integrativa/curso_PICS/encontro_2016_08_11.18/Fitoterapia_Historico_Curso_PICS_EloisaPimentel.pdf)>.

PIRES, T.; RIBEIRO, M. G.; MACHADO, A. Extração Do R-(+)-Limoneno a Partir Das Cascas De Laranja: Avaliação E Otimização Da Verdura Dos Processos De Extração Tradicionais. **Química Nova**, v. 41, n. 3, p. 355–365, 2017.

RECK, J. et al. First report of fluazuron resistance in *Rhipicephalus microplus*: A field tick population resistant to six classes of acaricides. **Veterinary Parasitology**, v. 201, n. 1–2, p. 128–136, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.012>>.

RIBEIRO, V. L. S. et al. Acaricidal properties of the essential oil and precocene II obtained from *Calea serrata* (Asteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 179, n. 1–3, p. 195–198, 2011.

RICHTER, E. M. et al. RESUMO - Experiências Validadas com Bioterápicos e Microorganismos Eficazes ( Embiotic ® ) na Produção Animal Agroecológica. v. 4, n. 2, p. 1516–1519, 2006.

SALES, H. J. S. P. Lavandula L. - Aplicação da cultura in vitro à produção de óleos essenciais e seu potencial económico em Portugal. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 992–999, 2015.

SANCHES, G. S. Caracterização da morfologia externa e do sistema reprodutor de fêmeas de *Amblyomma brasiliense* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae). 2009.

SAUERESSING, M. T. **Estudo da fase Não parasitária do carrapato de bovinos em pastagens cultivadas e nativa no Distrito Federal Embrapa-Cpac**, 1994. .

TAVARES, I. B.; MOMENTÉ, V. G.; NASCIMENTO, I. R. do. *Lippia alba*: estudos químicos, etnofarmacológicos e agrônômicos. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 4, n. 1, p. 204–220, 2011.

TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia nas doenças epidêmicas: conceitos, evidências e propostas. **Revista de Homeopatia**, v. 73, n. 29, p. 36–56, 2010.

WILSON, P. *Lippia alba* ( Mill .) N . E . Brown. ex Britton & P . Wilson uma espécie nativa promissora para a introdução em programas nacionais de plantas medicinais e. p. 21–27, 2016.

YAMAMOTO, P. Y. Interação Genótipo X Ambiente Na Produção E Composição De Óleos. **Dissertação de mestrado**, p. 198, 2006.