



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

GUSTAVO FERREIRA DE SOUSA

**USO DO ÓLEO DE NIM (*Azadirachta indica*) NO CONTROLE ALTERNATIVO DO
BOOPHILUS MICROPLUS NA PECUÁRIA LEITEIRA**

Araguatins - TO

2017

GUSTAVO FERREIRA DE SOUSA

**USO DO ÓLEO DE NIM (*Azadirachta indica*) NO CONTROLE ALTERNATIVO DO
BOOPHILUS MICROPLUS NA PECUÁRIA LEITEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO/Campus Araguatins, como exigência à obtenção do título de Bacharel em Agronomia. Orientador: Profº (a). Msc Ana Gabriela Carvalho Rodrigues do Nascimento.

Araguatins - TO

2017

Sousa, Gustavo Ferreira de

USO DO ÓLEO DE NIM (*Azadirachta indica*) CONTROLE ALTERNATIVO DO *BOOPHILUS MICROPLUS* NA PECUÁRIA LEITEIRA DAS COMUNIDADES RURAIS NO NORTE DO TOCANTINS.) / Gustavo Ferreira de Sousa – Araguatins – TO, 2017. 41 p.

Trabalho de conclusão de curso - TCC (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2017.

Orientador (a): Prof. (a). Msc. Ana Gabriela Carvalho Rodrigues do Nascimento.

Carrapato 2. Produto 3. Eficiência 1. USO DO ÓLEO DE NIM (*Azadirachta indica*) NO CONTROLE ALTERNATIVO DO *BOOPHILUS MICROPLUS* NA PECUÁRIA LEITEIRA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA
FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Uso do óleo de nim (*Azadirachta indica*) no controle alternativo do *Boophilus microplus* na pecuária leiteira"

AUTOR: Gustavo Ferreira de Sousa

ORIENTADOR: Prof.^a Msc. Ana Gabriela Carvalho Rodrigues do Nascimento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado (a) em 30 de janeiro de 2017.

Prof.^a Msc. Ana Gabriela Carvalho Rodrigues do Nascimento
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Prof. Dr. Idelfonso Colares de Freitas
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Prof.^a Msc. Poliana Mendes Avelino de Carvalho
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, José Alves de Sousa, Silvonete Ferreira, aos meus irmão (as), Aline, Fernando, Guilherme e Millena, minha avó Albertina, minha madrinha Lucinalva Ferreira e minha namorada Tainara Micaely, pelo o amor que tiveram durante este tempo de graduação e não mediram esforços para que este momento se concretizasse.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho vem contemplar umas das etapas mais importantes da minha vida, uma vez que atingi uns dos objetivos propostos inicialmente para a minha vida profissional. Para isso é necessário que tenhamos pessoas importantes ao nosso lado, para que possamos atingir desenvolvimento intelectual e profissional.

A princípio agradeço a Deus por ter me dado a graça de começar e finalizar a graduação sem nenhum problema e por ter direcionado inúmeras bençãos na minha vida durante este período, onde as coisas difíceis aconteceram para me fortalecer.

À minha querida professora orientadora Msc. Ana Gabriela C. R. do Nascimento, por me orientar e não ter medidos esforços para que eu alcançasse meu objetivo, sempre me incentivou nos momentos em que eu precisei, enriqueceu minhas ideias, criticou nos momentos corretos, mas também não deixou de elogiar quando mereci e a troca de informações foi fundamental de importância para meu sucesso.

Agradeço ao meu coorientador Msc. Ézio Raul Alves de Sá por ser uma pessoa que só merece elogios, onde dedicou uma boa parte do seu tempo para podermos extrair o óleo das sementes e assim realizar o trabalho com êxito.

Agradeço também a Maristela Tavares e ao professor Luíz Brito por serem pessoas que precisei e estiveram ali para me ajudar e contribuir grandemente com seu conhecimento.

Ao professor Dr. Nelson Rafael da Silva, agradeço por ter me orientado em programas de iniciação científica e contribuiu bastante para minha vida acadêmica e profissional.

Agradeço ao professor Dr. Idelfonso Collares de Freitas e a Msc. Poliana Mendes Avelino por sidos meus professores de graduação e por ser os membros da banca avaliadora e por estar contribuindo com seu rico conhecimento.

A todos os demais professores os funcionários da Instituição, que diretamente e indiretamente contribuíram com sua atenção e dedicação comigo durante este tempo.

Aos meus amigos que me auxiliaram nos momentos mais difíceis, agradeço particularmente ao Sebastião Feitosa que foi uma pessoa que se esforçou para me ajudar a concluir esta etapa da graduação, sempre que precisei estava pronto para ajudar, agradeço também, ao Marcos Pereira, Gelza Carliane, Dheime Miranda, Daryel Queluz, Rafael Azevedo, Paloma Castro e Thalita Rodrigues.

Aos produtores da região que forneceram os animais e dedicaram um pouco do seu tempo para a coleta de carrapatos.

Por fim, agradeço a todos e em particularmente a minha família que não mediram esforços para que eu atingisse minhas metas e por compartilhar destes momentos de felicidade do meu lado.

RESUMO

A infestação pelo carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tem levado a causas de grandes prejuízos de importância econômica para pecuária nacional, onde o controle químico usado em larga escala e por muitas vezes sem as devidas orientações técnicas tem comprometido a eficácia dos produtos sintéticos existentes no mercado desenvolvendo populações de carrapatos resistentes. O uso indiscriminado de produtos químicos, associado à contaminação do meio ambiente e seu potencial de intoxicação para a saúde de animais e humanos, o fato do surgimento de populações resistentes a determinados produtos químicos, fez com que despertasse o interesse de alguns pesquisadores para a utilização de um controle alternativo. A fitoterapia se destaca como uma alternativa capaz de superar essa problemática, devido à biodiversidade de espécies existentes, o seu fácil acesso e baixo custo. Assim o nim (*Azadirachta indica*) pode se tornar importante no controle de insetos hematófagos, pois tem largo espectro de ação e não tem ação fitotóxica, sendo praticamente atóxica ao homem, não agride o meio ambiente e tem ação comprovada sobre mais de 400 espécies de insetos e ácaros causando os mais diversos efeitos como repelência, redução de alimentação, repelência de postura, interrupção de desenvolvimento e da ecdise (processo de mudança do exoesqueleto), atraso no desenvolvimento, redução da fertilidade e fecundidade. Objetivou-se analisar o efeito do óleo de nim (*Azadirachta indica*) no combate ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* na região norte do Tocantins. O delineamento utilizado foi o fatorial 4x3x2. Utilizou-se 4 doses (1; 2,5; 5; 6,25%), três horários distintos de coletas de sementes (manhã, meio-dia e tarde), dois tipos de diluentes (água, água + etanol (30%)), com duas repetições e o grupo controle foi imerso em água destilada. As variáveis analisadas foram: Redução de postura (RP), Redução da eclodibilidade (RE), Eficiência reprodutiva (ER) e Eficácia do produto (EP). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A água como diluente proporcionou menor redução de postura das teleóginas. Os horários mais indicados para a coletas das sementes foi pela manhã e tarde. O acréscimo das diferentes concentrações inibiu a postura e eclodibilidade, como também aumentou a eficiência do produto analisado.

Palavras-chave: Carrapato, Produto, Eficiência.

ABSTRACT

The infestation by the bovine tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* has led to causes of great economic losses for national livestock, where chemical control used on a large scale and often without proper technical guidelines has compromised the effectiveness of the synthetic products in the populations developing resistant tick populations. The indiscriminate use of chemicals, associated with the contamination of the environment and its potential for intoxication for the health of animals and humans, and the emergence of populations resistant to certain chemicals, has aroused the interest of some researchers to use of an alternative control. Phytotherapy stands out as an alternative capable of overcoming this problem, due to the biodiversity of existing species, its easy access and low cost. Thus, neem (*Azadirachta indica*) can become important in the control of hematophagous insects, since it has a broad spectrum of action and has no phytotoxic action, being practically non-toxic to humans, not harming the environment and has proven action on more than 400 species of Insects and mites causing the most diverse effects such as repellency, feed reduction, posture repellency, disruption of development and ecdise (process of exoskeleton change), delayed development, reduced fertility and fecundity. The objective of this research was to analyze the effect of neem oil (*Azadirachta indica*) on the fight against the tick *Boophilus microplus* in the northern region of Tocantins. The design used was factorial 4x3x2. Two doses (1, 2.5, 5, 6.25%), three different times of seed collection (morning, noon and afternoon), two types of diluents (water, water + ethanol (30%)), With two replicates and the control group immersed in distilled water. The variables analyzed were: Reduction of posture (PR), Reduction of hatchability (RE), Reproductive efficiency (ER) and Product efficacy (EP). The collected data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of probability. Water as a thinner provided less reduction of posture of the telegraphs. The best times for seed collection were morning and afternoon. The addition of different concentrations inhibited posture and hatchability, but also increased the efficiency of the analyzed product.

Keywords: Tick, Product, Efficiency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Ciclo de vida do carrapato <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	14
FIGURA 2	Folhas e frutos de plantas nim, em campo.....	17
FIGURA 3	Seleção e pesagem de teleóginas ingurgitadas.....	20
FIGURA 4	Uso do extrator Soxhlet para extração do óleo das sementes.....	21
FIGURA 5	Separação do óleo e <i>n</i> -hexano.....	22
GRÁFICO 1	Análise de regressão da redução de postura das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	30
GRÁFICO 2	Análise de regressão da redução da eclodibilidade das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	31
GRÁFICO 3	Análise de regressão da eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Percentual de redução de postura, redução de eclodibilidade e eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , em função dos diferentes diluentes.....	25
TABELA 2	Percentual de redução de postura, redução de eclodibilidade e eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função do horário de coletas das sementes...	26
TABELA 3	Interação das concentrações e horários das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> para a redução de postura (%).	27
TABELA 4	Interação das concentrações e horários das fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> para a redução da eclodibilidade (%).	28
TABELA 5	Interação das concentrações e horários de coletas das sementes, de fêmeas ingurgitadas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> para eficiência do produto (%).	28

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	O Carrapato <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	13
2.1.1	Taxonomia, Distribuição e Ciclos Biológicos.....	13
2.2	Importância econômica do carrapato <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	14
2.3	Uso de medidas alternativas para o controle do carrapato.....	15
2.4	O nim (<i>Azadirachta indica</i>)	16
2.4.1	Distribuição, Taxonomia, Morfologia e Características Agronômicas.....	16
2.5	Princípios ativos e atividades metabólicas das plantas de nim.....	18
2.6	Importância econômica.....	18
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1	Caracterização e localização do experimento.....	20
3.2	Coleta e seleção de teleóginas ingurgitadas.....	20
3.3	Obtenção do pó das sementes e extração óleo.....	21
3.4	Delineamento experimental e descrição dos tratamentos.....	22
3.5	Descrição do método de aplicação do óleo de nim.....	22
3.6	Variáveis Analisadas.....	23
3.7	Análise Estatística.....	24
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1	Análises dos diluentes e horários de coletas de sementes.....	25
4.2	Efeito das doses e horários para redução da eclodibilidade e eficiência do produto.....	26
4.3	Efeito das diferentes concentrações para redução de postura (RP).....	29
4.4	Efeito das diferentes concentrações para redução da eclodibilidade (RE)....	30
4.5	Análises das diferentes concentrações para eficiência do produto (EP).....	31
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A infestação pelo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tem levado à transmissão de doenças aos bovinos, a redução na produtividade de leite e carne e a depreciação do couro, gerando grandes prejuízos para a pecuária nacional (GOMES, 1998).

O carrapato pode causar diversos problemas nos animais seja de forma direta, pois quando em grandes infestações pode levar o hospedeiro a apresentar anemia, alterações comportamentais como também, é hospedeiro intermediário de diversos agentes patogênicos, tais como: *Rickettsia conorii*, *Ehrlichia canis*, *Hepatozoon canis* e *Babesia canis* (OTRANTO et al., 2005, OLIVEIRA; BECHARA & CAMARGO-MATHIAS, 2008), (DANTAS-TORRES, FIGUEREDO & BRANDÃO-FILHO et al., 2006), (PIRANDA; FACCINI & LABRUNA, 2006), (DANTAS-TORRES, 2008).

A principal forma de controle deste parasita é o uso de carrapaticidas químicos, o que geralmente é conduzido sem orientação técnica, levando ao comprometimento da eficácia dos produtos e ao desenvolvimento de populações resistentes de carrapatos (FURLONG; MARTINS & PRATA et al., 2003).

Devido ao rápido aparecimento de resistência a esses acaricidas, a indústria tem hesitado em investir na pesquisa e produção de novos princípios ativos (LÁZARO et al., 2012). Além disso, esses produtos têm apresentado cada vez mais efeitos residuais contaminando a carne e o leite, bem como o ambiente (CLEMENTE et al., 2007).

Assim, a busca por tratamentos alternativos a fim de minimizar os impactos causados pelo carrapato tem fomentado pesquisas por plantas que tenham atividade para o controle desse ácaro (CHAGAS, 2004).

O uso de fitoterápicos para o controle de parasitas é considerada uma importante alternativa, podendo reduzir os impactos econômicos e causar menos danos ao ecossistema, quando comparada ao uso de pesticidas sintéticos (CASTRO et al., 2005).

A fitoterapia se destaca como uma alternativa capaz de superar essa problemática, devido à biodiversidade de espécies existentes, o seu fácil acesso e baixo custo, mas também em produtos de melhor qualidade e com diminuição de resíduos tóxicos, o que tem sido exigido pela sociedade atual (HEIMERDINGER, 2005; YUNES et al., 2001).

As diversas plantas têm sido utilizadas no controle do carrapato bovino, entre elas estão o Nim indiano, o Timbó e Eucalipto, entretanto a composição química dos

extratos de plantas e sua eficácia podem depender de alguns fatores como localização das plantas, época e período da coleta (JÚNIOR & CARVALHO, 2007).

O nim (*Azadirachta indica*) pode se tornar importante no controle de insetos hematófagos (SCHMUTTERER, 1990), pois tem largo espectro de ação e não tem ação fitotóxica. (CARVALHO & FERREIRA, 1990).

O desenvolvimento de novos carrapaticidas é um processo longo e de alto custo, no qual reforça a necessidade de novas alternativas para o controle da infestação de carrapato (GRAF et al., 2004). Deste modo objetivou-se avaliar o efeito do óleo de nim (*Azadirachta indica*) no combate ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, com finalidade de utilização de um novo acaricida para o controle do mesmo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O Carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

2.1.1 Taxonomia, Distribuição e Ciclos Biológicos

Os carrapatos são artrópodes ectoparasitos hematófagos classificados em três famílias: *Argasidae*, *Ixodidae* e *Nuttalliellidae* (KEIRANS, 1992; KEIRANS & ROBBINS 1999; HORAK, 1999).

Taxonomicamente, o carrapato *R. (B.) microplus* é classificado segundo (GUIMARÃES; TUCCI & BARROS-BAHESTI, 2001a). Segundo Murrel & Barker (2003), por meio de um estudo filogenético reclassificou o gênero *Boophilus*.

- ✓ Reino: Animalia;
- ✓ Filo: Arthropoda;
- ✓ Classe: Arachnida;
- ✓ Subclasse: Acari;
- ✓ Corte: Parasitiformes;
- ✓ Ordem: Ixodida;
- ✓ Família: Ixodidae;
- ✓ Subfamília: Rhipicephalinae;
- ✓ Gênero: *Rhipicephalus*;
- ✓ Sub-gênero: *Boophilus*
- ✓ Espécie: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

A fauna brasileira de Ixodida está atualmente representada por 61 espécies de carrapatos, com algumas espécies importantes para a Saúde Pública e Veterinária por causarem danos diretos durante sua alimentação e por transmitirem agentes infecciosos aos homens e animais (BARROS, ARZURA & BECHARA et al., 2006).

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um ectoparasita hematófago originário da Ásia, cujo principal hospedeiro é o bovino. Sua incidência é maior em grandes rebanhos da América, África, Ásia e Austrália, sendo considerado o carrapato de maior impacto em perda econômica nos rebanhos da América do Sul (GONZALES, 1995; NARI, 1995).

O *R. (B.) microplus* possui o corpo pequeno, sem ornamentação, capitulo hexagonal, aparelho bucal curto, hipostômio mais longo do que os palpos com placas circulares, sulco anal e festões ausentes. Machos com quatro placas adunais longas e distintas; o corpo termina numa ponta aguda e nas fêmeas o corpo termina

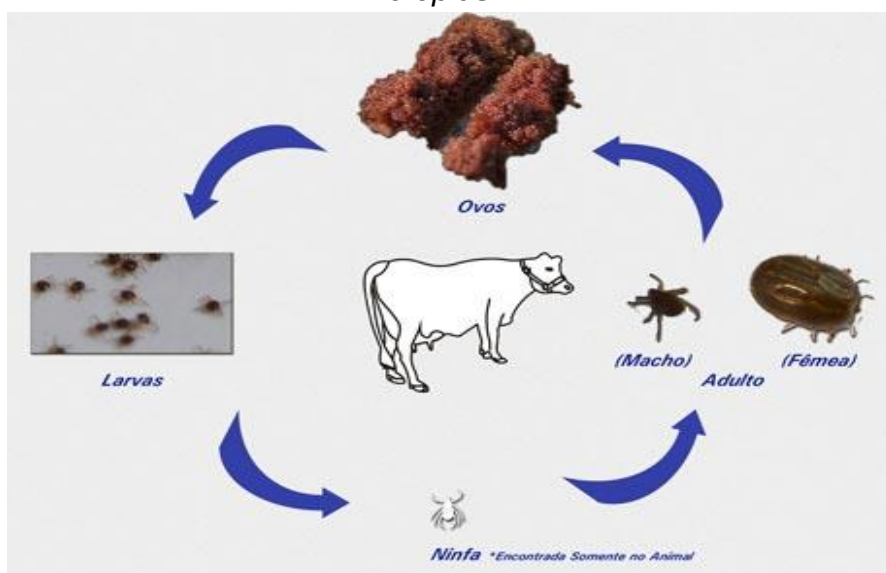
normalmente em forma arredondada (GUIMARÃES; TUCCI & BARROS-BAHESTI, 2001b).

Mais de 75% da população bovina mundial é atingida pelo parasitismo por essa espécie, sendo a maioria encontrada nas regiões tropicais e subtropicais com clima favorável para o desenvolvimento destes parasitas, os quais vivem em condições naturalmente endêmicas (CORDOVÉS, 1997)

O ciclo do carrapato é dividido em duas fases. Após o nascimento das neolarvas, é necessário um período de quatro a 20 dias para que se tornem larvas infestantes, o tempo de vida livre do carrapato dos bovinos gira em torno de 28 a 51 dias. Além disto as larvas podem ficar mais de seis meses sem se alimentar. Em condições ótimas de temperatura e umidade, a queda/ postura/ eclosão tem duração de um mês (GONZALES, 1974)

A segunda fase é caracterizada pelos períodos de pré-postura, postura, eclosão e fortalecimento da cutícula das larvas. Em condições adequadas a fase de vida livre se completa em 35 dias e podem sobreviver por mais um período de 30 a 90 dias (PIRES, 2010).

Figura 01: Ciclo de vida do carrapato do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



Fonte: [http://www.agrolink.com.br/upload/noticias/ciclo_460_22_08\(01\).jpg](http://www.agrolink.com.br/upload/noticias/ciclo_460_22_08(01).jpg)

2.2 Importância econômica do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Os carrapatos são transmissores de patógenos que afetam população animal e humana (ESTRADA-PEÑA & JONGEJAN, 1999; PAROLA & RAOULT, 2001). A família *Nuttalliellidae* é representada por apenas uma espécie, na qual pouco se sabe sobre a

sua biologia e aparentemente não possui importância médico – veterinária (KLOMPEN, 2005).

Em todo o País, estes ácaros sugam cerca de R\$ 2 bilhões da pecuária (EMBRAPA, 2005a).

Estes pequenos ácaros tiram o sangue do bovino e o lucro da propriedade. Uma única fêmea é capaz de sugar cerca de 0,5 ml de sangue por dia, com uma infestação de 200 fêmeas (considerada pequena), uma vaca pode perder até um litro de sangue em apenas duas semanas (GODOI & SILVA, 2009).

Os parasitas provocam coceira, irritando os animais, reduzindo a quantidade de leite na hora da ordenha, o couro do animal fica comprometido e os carrapatos ainda provocam um conjunto de sintomatologia provocado pelo protozoário *Anaplasma* conhecida popularmente como Tristeza Parasitária que compromete o crescimento dos bezerros e aumento da taxa de mortalidade. (EMBRAPA, 2005b).

A inoculação de várias substâncias farmacologicamente ativas presentes na saliva do carrapato provoca reações alérgicas e perda de apetite (MARQUES, 1995).

O principal problema do carrapato é transmissão de doenças, este gênero é responsável por transmitir a *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*. Esta doença, popularmente conhecida como tristeza bovina, afeta gravemente o desenvolvimento do gado, caninos, felinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos e roedores, bem como os animais silvestres e, ocasionalmente, o homem podendo levá-lo à morte em poucos meses (MCKOSKER, 1981; COOKE et al., 2005).

As perdas econômicas são devido à redução na produção de leite e carne, infertilidade temporária de machos e fêmeas, custo de tratamentos, gasto com medidas preventivas necessárias, quando se introduz animais de áreas livres em áreas endêmicas e, principalmente, devido à mortalidade (LIMA, 1991).

2.3 Uso de medidas alternativas para o controle do carrapato

Uma alternativa que vem sendo pensada e desenvolvida, seria o controle do carrapato por meio da homeopatia, que é uma especialidade médica que teve seus princípios expostos por Samuel Hahnemann no final do século XVIII, sendo baseada na cura pelo semelhante (TIEFENTHALER, 1996).

Outras alternativas é o uso de fitoterápicos. Segundo Wood (1983) as plantas produzem uma inconstante variedade de alomônios para protegê-las dos insetos

fitófagos e outros herbívoros. Esses compostos não são estritamente necessários para o desenvolvimento ou reprodução da planta, contudo favorecem a melhor qualidade de vida (STARMANS & NIJHUIS, 1997).

Atualmente diversas plantas tem sido investigadas como candidatas a novos fármacos naturais, porém, existem ainda aproximadamente 350.000 plantas no mundo inteiro que ainda não foram submetidas a nenhum estudo fotoquímico e farmacológico (HOSTETTMANN; QUEIROZ & VIEIRA, 2003).

O controle do carrapato por meio do uso de produtos menos tóxicos está se tornando cada vez mais atrativo devido às preocupações crescentes de segurança ambiental e saúde humana, principalmente pelo aumento gradual do uso de inseticidas químicos, dos custos gerados pelos mesmos e pelo aparecimento de resistência dos ácaros pelos acaricidas (SAMISH; GINSBERG & GLAZER, 2004).

Alvarenga et al. (2004) estudaram o efeito do uso do alho (*Allium sativum*) no controle de *R.(B.) microplus* e verificaram redução da carga deste carrapato. Esses autores trabalharam com bovinos que ingeriram diferentes níveis do resíduo do beneficiamento da planta. Resultados semelhantes foram observados por Furlong & Costa-Júnior (2008) que testaram o efeito do enxofre extraído do alho, no controle do mesmo carrapato.

Outra alternativa é o uso de emulsão de óleo vegetal de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss). O óleo de nim tem efeito comprovado em trabalhos científicos sobre mais de 400 espécies de insetos, o efeito bioprotetor ocorre por vários motivos, entre eles cita-se, o efeito anti-alimentar, mal formação dos insetos adultos e inibição da reprodução (PINHEIRO et al., 2011).

2.4 O nim (*Azadirachta indica*)

2.4.1 Distribuição, Taxonomia, Morfologia e Características Agronômicas

O nim (*Azadirachta indica*) é uma planta que pertence à família Meliaceae, Ordem dos Rutales, Subordem Rutinaea, Subfamília Mliioideae, Tribo Meliae, Gênero *Azadirachta* e Espécie *Azadirachta indica*, tendo vários nomes comuns no mundo, por exemplo, na Índia pode ser chamada de Neem, nim, limba, na Austrália Neem, nos Estados Unidos Neem, na África nim, babo, yaro e marrango, na América Latina nim, na Espanha e Portugal nim e margosa, na Inglaterra nim e niembraum e no Brasil nim e nime (VILELA, 2008a).

No Brasil a espécie foi introduzida em 1984, e encontra-se hoje em quase todas as regiões do país, pois está em áreas com condições climáticas adequadas para o plantio principalmente nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste (GUMIERO, 2008).

Na região nordeste (bioma caatinga) além de fornecer frutos em escala industrial, é uma opção para a produção de madeira, para lenha principalmente, nas regiões sul, noroeste do Paraná, sudeste com exceção na caatinga mineira, centro Oeste e Norte há espécies no qual o cultivo do nim é prioritariamente à produção de sementes do fruto para a extração do óleo (NEVES & CARPANEZZI, 2008).

A sementes consiste em um policarpo carnudo com uma concha moderadamente macia, a qual armazena em seu interior o tão desejado óleo (BITTENCOURT, 2006).

As plantas de nim adultas fornecem sombra e madeira resistente, usada na fabricação de carretas, ferramentas, mourões, estacas, móveis (BRASIL, 2013). Por ser robusta é ideal para programa de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, áridas e costeiras (VILELA, 2008b).

Adapta-se bem a solos de baixa fertilidade como os solos de cerrado que apresentam pH ácidos, altos teores de alumínio, baixos teores de fósforo, cálcio, magnésio, potássio e zinco, baixos teores de matéria orgânica, baixa capacidade de troca catiônica, baixas soma e saturação de bases (FORIM, 2006).

Figura 02: Folhas e frutos de plantas nim, em campo



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

2.5 Princípios ativos e atividades metabólicas das plantas de nim

Os compostos presentes nos extratos do nim exercem atividade nos processos reprodutivos, comportamentais, alimentares e de crescimento dos artrópodes (MORDUE & NISBET, 2000; MARTINEZ, 2008).

A árvore 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, sendo o último o principal limonóide isolado do nim e tem demonstrado várias atividades biológicas altamente eficientes no controle de pragas (BRASIL, 2010).

O nim tem ação comprovada sobre insetos e ácaros causando os mais diversos efeitos como repelência, redução de alimentação, repelência de postura, interrupção de desenvolvimento e da ecdise (processo de mudança do exoesqueleto), atraso no desenvolvimento, redução da fertilidade e fecundidade e diversas outras alterações no comportamento e na fisiologia dos insetos, que podem levar até a morte (MOSSINI & KEMMELMEIER, 2005).

2.6 Importância econômica

As propriedades da planta de nim há muito tempo são utilizadas não só em medicina e cosmética, mas também na agricultura, neste último caso como praguicida (SOUZA, 2002).

A planta de nim apresenta efeito em diversas espécies de organismos, incluindo ácaros, carrapatos, aranhas, nematóides, fungos, bactérias e mesmo alguns fitovírus (SINGH et al., 1996). A ação observada contra insetos está relacionada à inibição da alimentação, regulação de crescimento e esterilização (SCHMUTTERER, 1998).

Habluetzel et al. (2007) avaliaram o efeito de um extrato comercial de sementes de Nim rico em azadiractina A (34%) sobre a sobrevivência e a reprodução de *Damalinea limbata* e verificaram redução na sobrevivência dos estágios de ninfas e de adultos e também interferência na oviposição e na oogênese desses piolhos.

Valente et al. (2007) realizando comparações com animais demonstraram a efeitos significativos do extrato aquoso do nim aplicando-o em banhos semanais durante um mês em comparação a utilização de carrapaticida a base de abamectina.

Magadum et al. (2009) encontraram 71,8% de mortalidade de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, ao avaliar o extrato etanólico de sementes do nim, na concentração de 8% *in vitro*.

Em estudos sobre extratos aquosos nativos de folhas, sementes e cascas de sementes do Nim, Helmy et al. (2007) observaram que todos os extratos apresentaram atividade inibitória contra bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*), Gram-negativas (*Escherichia coli*), leveduras (*Candida albicans*) e fungos (*Aspergillus niger* e *Penicillium citrinum*).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização e localização do experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia (IFTO - *Campus* de Araguatins), com coordenadas geográficas 05° 38' 56" S e 48° 04' 29" W. A precipitação média local é de 1.500 mm ano⁻¹, temperatura de 28,5°C e altitude de 120 m. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo AW, apresentando duas estações distintas, seis meses de período chuvoso e seis meses de período seco. A presente pesquisa foi realizada de outubro a janeiro de 2017.

3.2 Coleta e seleção de teleóginas ingurgitadas

O rebanho no qual as teleóginas foram coletadas é constituído basicamente de bovinos mestiços naturalmente parasitados que não tenham recebido nenhum tratamento com carrapaticidas, a pelo menos 21 dias antes das coletas. Foram selecionadas propriedades distintas da região para a coleta. As teleóginas coletadas foram colocadas em frascos aerados, previamente identificados e transportados para o laboratório no mesmo dia para seleção e pesagem das mesmas, figura 03.

FIGURA 03: Seleção e pesagem de teleóginas ingurgitadas



Fonte: arquivo pessoal (2016)

3.3 Obtenção do pó das sementes e extração óleo

Para a análise e preparação das amostras do nim foram coletadas as sementes, não totalmente maduras, no qual foram secas em estufa com circulação e renovação de ar a 65 °C, durante 72 horas, em seguida triturou-as em um liquidificador tradicional (SILVA & QUEIROZ, 2002).

O procedimento prático de extração do óleo de nim se deu inicialmente com a pesagem de 100g em pó das sementes em uma balança semi-analítica, sendo envoltas em papel filtro e adicionadas ao extrator Soxhlet (Figura 4). Em um balão volumétrico de 1000 mL foram adicionados 300 mL do reagente *n*-hexano, o qual foi submetido ao aquecimento com o auxílio de uma manta aquecedora, utilizando uma faixa de temperatura entre 160 e 164°C, para que o solvente pudesse entrar em ebulição, condensasse na parede do condensador de refluxo e iniciasse o gotejamento sobre a amostra das sementes, durando aproximadamente 100 minutos para o processo de fluxo e refluxo da mistura.

FIGURA 04: uso do extrator Soxhlet para extração do óleo das sementes



Fonte: arquivo pessoal (2016)

Ao obter a mistura, buscou-se separar o *n*-hexano do óleo de nim, utilizando um evaporador rotativo (Figura 5) a uma rotação de 80 rpm da amostra em um banho termostatizado na temperatura entre 75 e 80 C°, estando o equipamento associado a uma bomba de vácuo, trabalhando sob pressão de 300 mmHg. O tempo de separação

da mistura foi em torno de 15 minutos. O volume resultante do processo de separação foi de 16 ml.

FIGURA 05: Separação do óleo e *n*-hexano



Fonte: arquivo pessoal (2016)

3.4 Delineamento utilizado e descrição dos tratamentos

O delineamento utilizado foi o fatorial 4x3x2. Utilizou-se 4 doses (1%, 2,5%, 5% 6,25%), três horários distintos de coletas de sementes (manhã, meio-dia e tarde), dois tipos de diluentes (água, água + etanol (30%)), com duas repetições e o grupo controle foi imerso em água destilada. Para cada tratamento foram utilizadas 5 teleóginas ingurgitadas.

3.5 Descrição do método de aplicação do óleo de nim

Os produtos foram preparados sob forma de emulsão. O teste aplicado foi o TIA (teste de imersão de adultos), onde tempo de imersão na emulsão para cada grupo será de cinco minutos conforme descrito por Torrado & Gutierrez (1970). Após a imersão, foi retirado o excesso de líquido em papel filtro e as teleóginas foram fixadas

em posição dorsal nas placas de petri, sobre fita dupla face e colocadas dispostas lado a lado, ficando assim livres para a postura dos ovos.

As placas foram mantidas em estufa do tipo BOD, com temperatura a 25C° e umidade relativa em torno de 85%, para observação da postura. Após ocorrer a ovoposição, as posturas de cada grupo foram pesadas e colocadas em tubos de ensaio previamente adaptados, identificados e levados novamente à incubadora na mesma condição já descrita para aguardar a eclosão dos ovos. Após 25 a 30 dias observou-se a eclosão dos ovos, sendo que a leitura ocorreu a cada 24 hrs.

3.6 Variáveis analisadas

Afim de verificar a eficiência das dosagens, foram analisadas algumas variáveis que são pertinentes a esse tipo de estudo: Redução de postura (RP), Redução da eclodibilidade (RE), Eficiência reprodutiva (ER) e Eficácia do produto (EP), utilizando as seguintes fórmulas (DRUMMOND et al., 1973):

$$RP (\%) = \frac{MOC - MOT}{MOC} \times 100$$

Onde:

RP: Redução de postura

MOC: Peso da massa de ovos no grupo controle

MOT: Peso da massa de ovos no grupo tratado

$$RE (\%) = \frac{EC - ET}{EC} \times 100$$

Onde:

RE: Redução da eclodibilidade

EC: eclodibilidade média no grupo controle

ET: eclodibilidade média no grupo tratado

$$EP (\%) = \frac{ER \text{ controle} - ER \text{ tratado}}{ER \text{ controle}} \times 100$$

Onde:

EP= Eficácia do produto

ER controle= Eficiência reprodutiva do grupo controle

ER tratado= Eficiência reprodutiva do grupo tratado

Para se calcular a Eficácia do produto (EP) utilizou-se os dados obtidos da Eficiência reprodutiva (ER) seguindo a fórmula abaixo.

$$ER = \frac{MO \times E \times 20.000}{PF} \times 100$$

Onde:

ER: Eficiência reprodutiva

MO: Peso da massa de ovos do grupo tratado

PF: Peso de fêmeas ingurgitadas do grupo tratado

E: Eclodibilidade das larvas do grupo tratado

O número 20.000 se refere ao número aproximado de ovos de *R. (B.) microplus* contidos em um grama.

3.7 Análise Estatística

Os dados adquiridos foram analisados através do programa estatístico ASSISTAT e as médias dos tratamentos comparados pelo teste Tukey com 5% probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises dos diluentes e horários de coletas de sementes

As análises realizadas apresentaram resultados significativos para a redução de postura (RP) das teleóginas quando se avaliou os diluentes e horários de coletas das sementes. Contudo essas diferenças não foram constatadas para a redução da eclodibilidade (RE) e eficiência do produto (EP), conforme a tabela 01.

Para a redução de postura do carrapato, dos diluentes analisados a água (H₂O), apresentou efeito superior em relação a sua presença com etanol (30%), onde as taxas de redução foram 92.40 e 87.74% respectivamente, conforme apresentado na tabela 01.

A esse resultado pode-se atribuir a solubilização parcial do óleo em água, notando-se aumento da quantidade de gotículas de óleo imiscíveis, potencializando capacidade de contato do carrapato com o produto, diminuindo a capacidade reprodutiva das teleóginas.

Este resultado não foi observado por Olivo et al. (2008) que explica, o fenômeno chamado de apassivação, onde o produto (concentrado) é absorvido, mas depois forma um filme apassivador, barrando a passagem do óleo.

Chagas et al. (2003) afirma que quando o óleo está diluído, este filme não se forma e a penetração ocorre mais lentamente, mas de maneira mais devastadora.

Tabela 01: Percentual de redução de postura, redução de eclodibilidade e eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, em função dos diferentes diluentes.

Diluyente	RP (%)	RE (%)	EP (%)
Água	92.40 a	92.51 a	96.12 a
Água + Etanol (30%)	87.74 b	86.70 a	96.36 a
CV(%)	7,43	17.50	6.96

Tratamentos: Diluyente: água; etanol (30%); Redução de postura (RP%); Redução de eclodibilidade (RE%) e Eficiência do Produto (EP). Médias seguidas de mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): Coeficiente de Variação.

Observou-se efeito significativo em função dos horários de coletas das sementes para a redução de postura e eficiência do produto. Embora não tenha constatado-se, efeito semelhante para redução de eclodibilidade. Onde as sementes coletadas no período da manhã e tarde não ocorreu diferenças ($p < 0,05$), já em relação ao horário de meio dia ambos apresentaram significância (Tabela 02).

As plantas no geral apresentam comportamentos fisiológicos diferenciados em função dos horários do dia, como afirmam Marchese & Figueira (2005), que a maior produção de terpenos, principalmente os monoterpenos, é dependente da fotossíntese e ocorre nos cloroplastos, através da via do Metil-eritritol-fosfato. Nos períodos mais quente do dia, devido à elevação da temperatura do ar, há um aumento na respiração celular e uma diminuição da condutância estomática, provocando uma redução da fotossíntese, contribuindo para a queda da síntese de terpenos e do teor de óleo essencial nas plantas nesses horários.

Tabela 02: Percentual de redução de postura, redução de eclodibilidade e eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em função do horário de coletas das sementes.

Horário	RP (%)	RE (%)	EP (%)
H1	92.54 a	90.90 a	98.60 a
H2	78.82 b	86,90 a	90.98 b
H3	95.85 a	91.02 a	99.14 a
CV (%)	7,43	17.50	6.96

Tratamentos: Horário: H1: manhã; H2: meio-dia; H3: tarde; Redução de postura (RP%); Redução de eclodibilidade (RE%) e Eficiência do produto (EP). Médias seguidas de mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): Coeficiente de Variação.

4.2 Efeito das doses e horários para redução da eclodibilidade e eficiência do produto

A redução de postura, redução da eclodibilidade e eficiência do produto, foram influenciados pela interação dos horários de coletas de sementes e das diferentes concentrações estudadas, conforme as tabelas 03, 04 e 05.

Para redução da taxa de postura das teleóginas a concentração de 1% apresentou significância em função do horário de coleta de sementes, onde ao meio dia foi o que proporcionou menor taxa de redução de postura em relação ao horário da manhã e tarde, como mostra a tabela 03.

O tratamento C3 (5%) foi influenciado pelo o horário de coleta das sementes, já que o H3 (tarde) apresentou uma redução de postura 99, 78% a melhor apresentada em relação aos demais, já que não se observou diferença entre os horários (H1 e H2).

Não observou-se significância ($p < 0,05$) para as concentrações C2 e C4 (2,25 e 6,25%), em função dos horários de coleta.

O segundo horário (H2) de coleta das sementes, sofreu influência da concentração de nim 1% apresentando apenas uma redução de 31,05%. Uma vez que, as demais interações apresentaram uma redução de postura acima 85 %.

Os horários H1 e H3, ambos não sofreram interferência das concentrações analisadas, conforme a tabela 03.

Tabela 03: Interação das concentrações e horários das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* para a redução de postura (%).

H x C	C1	C2	C3	C4
H1	91.94 aAB	93.74aAB	85.12bB	99.35aA
H2	31.05 bB	94.21aA	90.01abA	100.00aA
H3	90.14 aA	93.74Aa	99.78aA	99.74aA
CV (%)	7,43			

Tratamentos: H: horário; H1: manhã; H2: meio-dia; H3: tarde. C: concentração; C1: 1% de óleo de nim; C2: 2,25% de óleo de nim; 5% óleo de nim; 6,25% de óleo de nim.). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade CV (%) Coeficiente de variação.

Para a redução da eclodibilidade, notou-se um efeito significativo da concentração (C1) em função do horário de coleta das sementes, no qual o segundo horário de coleta provocou um decréscimo na taxa de eclodibilidade das teleóginas, apresentando uma porcentagem de 48,01, segundo a tabela 04.

Efeito análogo verifica-se no horário de coleta das sementes em função das concentrações, onde o meio dia (H2) sofreu interferência da menor concentração empregada, uma vez que, não se observou o mesmo comportamento em relação as concentrações de 2.5, 5 e 6.25%.

Contudo foi verificado que as concentrações 2,5, 5 e 6,25% alcançaram resultados positivos para o controle da eclodibilidade e os horários de coleta das sementes não influenciaram no desempenho das mesmas. Apesar de não ocorrer diferenças significativas da concentração de 6,25%, com os demais tratamentos, exceto H2C1, ela causou infertilidade em toda a massa de ovos analisada, ocasionando uma redução de 100% da população seguinte de larvas. (Tabela 04).

Tabela 04: Interação das concentrações e horários das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* para a redução da eclodibilidade (%).

H x C	C1	C2	C3	C4
H1	84.81 aA	99.94 aA	78.85 aA	100.00 aA
H2	48.01 bB	99.92 aA	99.67 aA	100.00 aA
H3	90.37 aA	90.90 aA	82.81 aA	100.00 aA
CV (%)	17,50			

Tratamentos: H: horário; H1: manhã; H2: meio-dia; H3: tarde. C: concentração; C1: 1% de óleo de nim; C2: 2,25% de óleo de nim; 5% óleo de nim; 6,25% de óleo de nim.). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade CV (%) Coeficiente de variação.

Verificou-se que a eficiência do produto é decorrente da redução de postura e da eclodibilidade. Deste modo o tratamento H2C1 apresentou comportamento semelhante já descrito anteriormente, possivelmente este tratamento foi influenciado negativamente pela hora que as sementes foram coletadas, já que os horários da manhã e tarde de coleta, e as concentrações (1, 2,5, 5 e 6,25%), não apresentaram interações significativas, conforme a tabela 05.

Tabela 05: Interação das concentrações e horários de coletas das sementes, de fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* para eficiência do produto (%).

H x C	C1	C2	C3	C4
H1	99.98 aA	99.99 aA	94.46 aA	100.00 aA
H2	64.34 bB	99.98 aA	99.60 aA	100.00 aA
H3	98.29 aA	98.45 aA	99.84 aA	100.00 aA
CV (%)	7,43			

Tratamentos: H: horário; H1: manhã; H2: meio-dia; H3: tarde. C: concentração; C1: 1% de óleo de nim; C2: 2,25% de óleo de nim; 5% óleo de nim; 6,25% de óleo de nim.). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade CV (%) Coeficiente de variação.

Outros autores trabalhando com a extração de óleos essenciais observaram que o horário tem influência nas características finais do produto.

Alguns investigaram as seguintes espécies medicinais: *Ocimum basilicum* (CARVALHO-FILHO et al., 2006), *Andropogon* sp. (NASCIMENTO et al., 2006), *Melissa officinalis* (BLANK et al., 2007). Os autores encontraram respostas individualizadas para cada espécie estudada, não havendo um padrão definido para a produção de óleos essenciais nas plantas aromáticas (OLIVEIRA et al., 2012).

4.3 Análises das diferentes concentrações para redução de postura (RP).

Os dados encontrados para as concentrações 1; 2,5; 5 e 6,25%, foram transformados em função logarítmica e submetidos a análise de regressão, gráfico 01, verificando-se efeito crescente para a redução de postura em função do aumento das concentrações, onde as taxas de inibição resultaram consecutivamente em 71,04; 93,89; 91,64 e 99,69%.

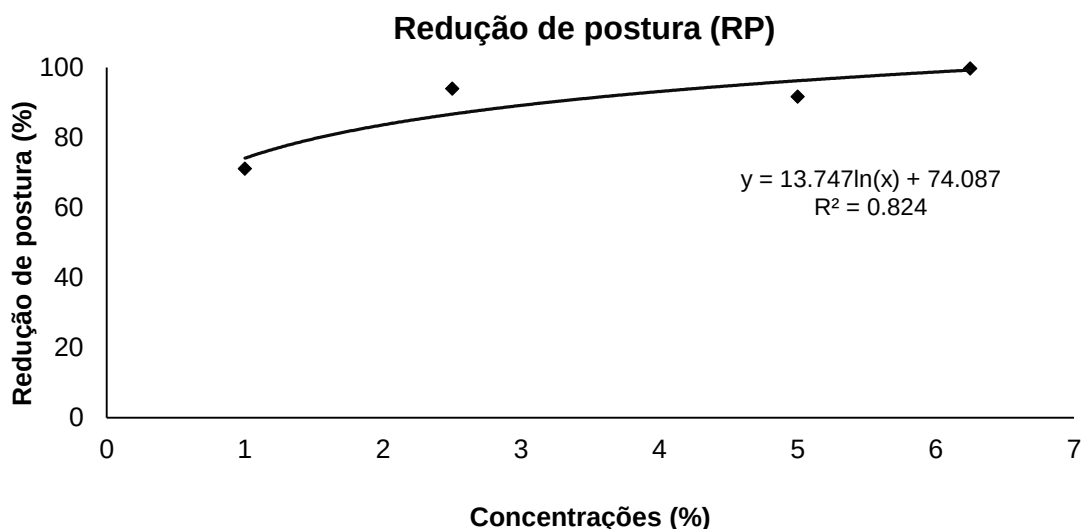
Os resultados encontrados foram superiores ao encontrado por Gigliot (2010) trabalhando com diferentes concentrações de nim, N2: extrato Nim 2.000ppm; N5: extrato Nim 5.000ppm; N9: extrato Nim 9.000ppm e N10: extrato Nim 10.000ppm de azadirachtina. Onde o autor obteve os seguintes resultados: 58,7%; 79,6; 61,3; 71,2%.

Srivastava et al. (2008) também encontraram resultados inferiores ao avaliaram a eficácia de extratos de sementes, folhas e galhos do Nim *in vitro* e *in vivo* contra *R.(B.) microplus*. Estes autores verificaram que os extratos derivados de sementes da planta, na concentração 8 e 18 % apresentaram 80% de eficácia contra fêmeas ingurgitadas, que mostraram redução significativa da ovipostura.

Nudmu et al. (1999) trabalhando com a toxicidade do óleo de semente de Neem (*Azadiracta Indica*) contra as larvas de *Amblyomma variegatum*, observou que à medida que se aumentava a quantidade do extrato na solução, aumentavam-se as porcentagens dos índices de RP, RE e EP, dois fatores foram determinantes para a eficácia de extratos de Nim testados por eles: o tempo de exposição ao óleo e a quantidade do óleo no extrato.

A redução da postura dos carrapatos se deve principalmente ao diversos efeitos que o nim exerce sobre os insetos. Silva et al. (2007), observou efeitos deletérios sobre a progênie de fêmeas ingurgitadas de *R.(B.) microplus* tais como o aumento do período de pré-postura e do período de postura e a redução da produção total de ovos.

GRÁFICO 01: Análise de regressão da redução de postura das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.4 Análises das diferentes concentrações para redução da eclodibilidade (RE)

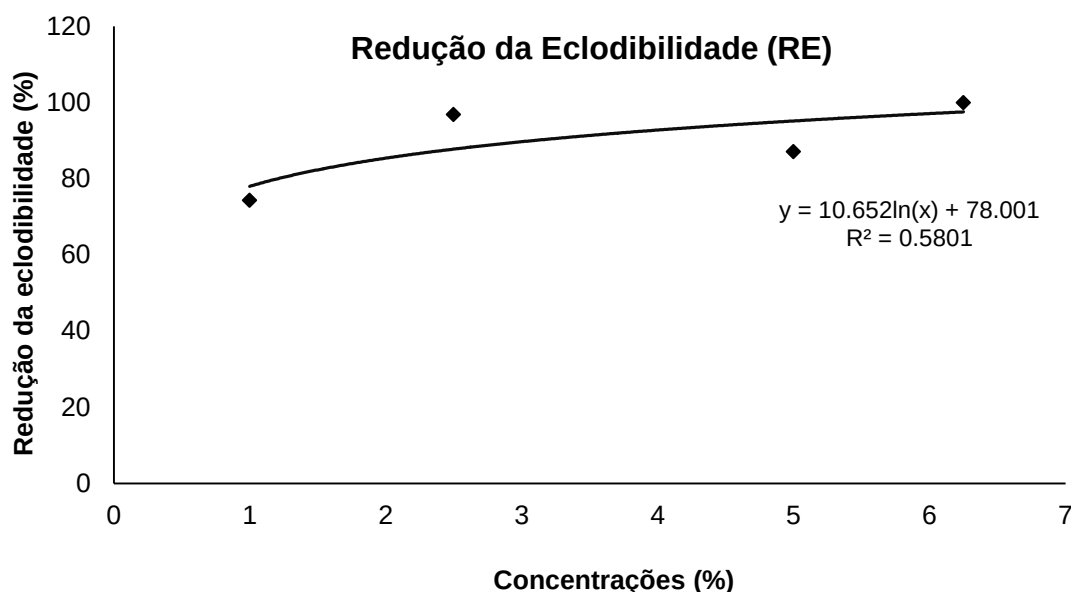
Os valores encontrados para a redução da eclodibilidade, foram transformados em função em logarítmica e aplicados análises regressão. Foi visto que o acréscimo das concentrações de óleo de nim, provocou uma redução positiva na eclodibilidade das teleóginas ingurgitadas.

A concentração de 6,25% alcançou valor máximo de redução, com 100% de controle. Verifica-se que semente possui uma quantidade elevada do princípio ativo que é capaz de inibir a reprodução dos carrapatos, provocando uma redução da população posterior.

Abdel-Shafy & Zayed (2002) estudando o efeito do extrato comercial de sementes do Neem Azal F sobre fêmeas ingurgitadas do carrapato *Hyalomma anatolicum excavatum*, verificaram eficácias entre 90 a 100% no produto testado. As concentrações empregadas foram de 1,6%, 3,2%, 6,4% e 12,8% e observaram que a mortalidade aumentava de acordo com o aumento relativo da concentração do produto.

Farias et al. (2007), também avaliaram a eficácia do extrato hexânico da planta vulgarmente conhecida como Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), contra *R. (B.) microplus* e observaram ausência de eclodibilidade (0%) em todos os tratamentos estudados. Contudo estes autores trabalharam com concentrações bastante elevadas dos extratos (10 a 100%).

Gráfico 02: Análise de regressão da redução da eclodibilidade das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.5 Análises das diferentes concentrações para eficiência do produto (EP)

A eficiência do produto do nim foi determinado pela redução postura e eclodibilidade das teleóginas. Com o acréscimo das concentrações, foi visto que produto se tornou altamente eficiente sobre o carrapato bovino. As concentrações 5 e 6,25%, apresentaram os melhores ajustes, conforme gráfico 03.

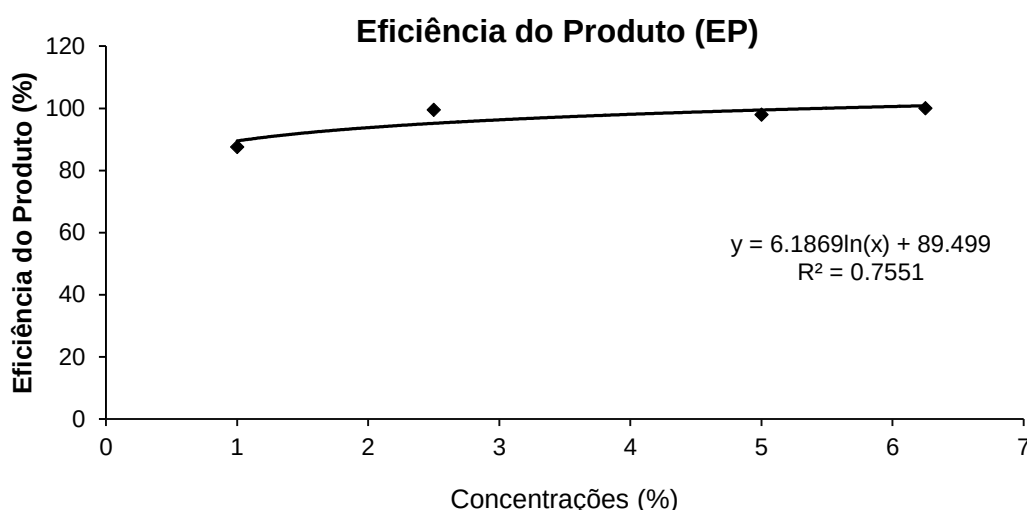
O nim possui como princípio ativo principal a azadiractina que tem poder inibitório elevado sobre os insetos. Ela inibe a alimentação dos insetos, afeta o desenvolvimento das larvas, atrasa seu crescimento, reduz a fertilidade e fecundidade dos adultos, altera o comportamento, causando diversas anomalias nas células e na fisiologia dos insetos, resultando na morte principalmente das formas jovens (CIOCIOLA- JÚNIOR & MARTINEZ, 2002a).

Além deste princípio ativo a planta ainda possui outros ainda poucos explorados. Segundo Martinez (2003) a planta é composta por vários terpenóides, sendo a maioria com ação sobre os insetos.

Deste modo, a probabilidade de um inseto desenvolver resistência é bastante reduzida, uma vez que inúmeros mecanismos são afetados ao mesmo tempo (CIOCIOLA- JÚNIOR & MARTINEZ, 2002b; GARCIA, 2000).

Os componentes ativos mais relevantes são a salanina, 14-epoxiazadiradiona, meliantról, melianona, vilosinina, meliacarpina e azadiractina (LIMA; MOREIRA & ARAGÃO, 2013).

Gráfico 03: Análise de regressão da eficiência do produto das fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Estes resultados foram superiores ao encontrado por Fernandes et al., (2010), ao avaliaram a eficácia de diferentes concentrações de nim no controle de fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* através de testes *in vitro*. Estes autores analisaram os seguintes grupos 2, 5 e 10% de nim, e encontraram os respectivos resultados 4,1; 35,6 e 72, 5%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições que o trabalho foi elaborado o nim é fitoterápico que possui um potencial satisfatório no controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Os diluentes estudados, água sem a presença do etanol obteve melhores resultados sobre a redução de postura das teleóginas.

Os horários de coletas das sementes exercem influência sobre os resultados, sendo que o horário da manhã e tarde são os mais indicados para as coletas das sementes de nim.

As concentrações analisados apresentaram desempenhos positivos, uma vez que aumento das mesmas diminuem a capacidade reprodutiva das teleóginas, ainda que a concentração de 6,25% foi a que proporcionou melhor desempenho.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-SHAFY, S.; ZAYED, A.A. In vitro acaricidal effect of plant extract of neem seed oil (*Azadirachta indica*) on egg, immature and adult stages of *Hyalomma anatolicum excavatum* (Ixodoidea: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v. 106, p. 89-96, 2002.
- ALVARENGA, L.C.; PAIVA P. C. de A.; BANYNS, V. L.; SAENZ- COLLAO, E. A.; RABELO, A. M. G.; REZENDE, C. A. P. Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.28. n.4, p.906-912, 2004.
- BARROS, B. D. M.; ARZURA, M.; BECHARA, G. H. **Carrapatos de Importância Médico Veterinária da Região Neotropical**: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, Vox/ICTTD-3-Butantan, 223p. 2006.
- BITTENCOURT, A.M. **O cultivo do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): Uma Visão Econômica**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia florestal Setor Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2006.
- BLANK AF; COSTA AG; ARRIGONI-BLANK MF; CAVALCANTE SCH; ALVES PB; INECCO R; EHLERT PAD; SOUZA IF. Influence of season, harvest time and drying on Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) volatile oil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17:557-564, 2007.
- BRASIL, R. B. Aspectos botânicos, usos tradicionais e potencialidades de *Azadirachta indica* (neem). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.
- BRASIL, R. B. **Estudo fitoquímico e Atividade Fungicida do Extrato Metanólico das Folhas de *Azadirachta indica* (A. Jusseu)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Departamento de Química-PPGQ (2010).
- CARVALHO-FILHO, J. L.S; BLANK, A. F.; ALVES, P. B.; EHLERT, P. A. D. MELO, A. S.; CAVALCANTI, S. C. H.; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; RENATA-SILVA, M. Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16:24-30, 2006.
- CARVALHO, S.M.; FERREIRA, D.T. Santa Bárbara contra vaquinha. **Ciência Hoje**, v. 11, n.65, p.65-67, 1990.
- CASTRO, K. N. C. et al. **Prospecção de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos**. EMBRAPA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2005.
- CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n.1, p.156-60, 2004.
- CHAGAS, A.C.S.; LEITE, R. C.; FURLONG, J.; PRATES, H. T.; PASSOS, W. M. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.109-114, 2003.

CIOCIOLA JÚNIOR, A. I.; MARTINEZ, S. S. **Nim: alternativa no controle de pragas e doenças**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 24 p. (Boletim Técnico, 67).

CLEMENTE, M.A.; GOMES, F. T.; SCOTTON, A. C. B. S.; GOLDNER, M. S.; REIS, E.S. dos R.; ALMEIDA, M. N. de. Avaliação do potencial de plantas medicinais no controle de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p.516-8, 2007.

COOKE, B. M.; MOHANDAS, N.; COWMAN, A. F.; COPPEL, R. L. Cellular adhesive phenomena in apicomplexan parasites of red blood cells. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v. 132, n. 3/4, p. 273-295, Sept. 2005.

CORDOVÉS, C. O. **Carrapato: controle ou erradicação**. Guaíba: Livraria editora Agropecuária, 1997. Cap. 4, p.99-140.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**. 152: 173-185, 2008.

DANTAS-TORRES F., FIGUEREDO L.A. & BRANDÃO-FILHO S.P. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 39(1):64–67, 2006.

DRUMMOND, R.O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM O. H. *BOOPHILUS annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests for insecticides. **Journal of Economic Entomology**, London, v.66, p.130-133, 1973.

EMBRAPA, 2005. **Goiás lança campanha de controle de carrapato bovino**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=1632>> Acesso em: 22/11/2016.

ESTRADA-PENÃ, A., JONGEJAN, F. Ticks feeding on humans: a review of records on humans- biting Ixodidae with special references to pathogen transmission. **Experimental and Applied Acarology** 23: 685-715, 1999.

FARIAS, M.P.O. ; SOUSA, D.P. ; ARRUDA, A.C. ; ARRUDA, M.S.P. ; WANDERLEY, A.G. ; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A. G.. Eficácia *in vitro* do óleo da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Brasileira de Plantas Medicinais**, v.9, n.4, p.68-71, Botucatu 2007.

FERNANDES, J. I.; CORREIA, T. R.; RIBEIRO, F. de A.; CID, Y. P. TAVARES, P. V.; SCOTT, F. B. Eficácia *in vitro* do nim (*Azadirachta indica*) no controle de *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. 32 (Suplemento 1):64-68, 2010.

FORIM, M. R., **Estudo Fitoquímico do Enxerto de *Azadirachta indica* sobre a *Melia azadirach*: Quantificação de substâncias inseticidas**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química. (2006).

FURLONG, J.; MARTINS, J.R.; PRATA, M.C. **Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras**. Comunicado Técnico 36, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Dezembro, 2003, 5p.

FURLONG, J.; COSTA-JÚNIOR, L.M. **Avaliação da Eficiência da homeopatia e do enxofre extraído do alho (*Allium sativum*) no controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 15º, 2008, Curitiba. Anais...CD-ROM.

GARCIA, J. L. M. **O nim indiano: o bioprotetor natural**. 2000. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/nim.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

GIGLIOTI, R. **Efeito de extratos de sementes de Nim (*Azadirachta indica*) sobre fêmeas ingurgitadas e larvas de *Rhipicephalus (boophilus) microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE)**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2010.

GODOI, C.R., SILVA, E.F.P. Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal - Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 3, N. 22, Art#606, Jun, 2009.

GOMES, A. **O carrapato-do-boi *Boophilus microplus*: ciclo, biologia, epidemiologia, patogenicidade e controle**. In: KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M. Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos. Campo Grande, MS: Embrapa-CNPGC, 1998. p.9-44.

GONZALES, J.C. **O controle do carrapato do boi**. 2ª ed. Porto Alegre, 1995. Edição do autor.

GONZALES, J.C. **O carrapato do boi: vida, resistência e controle**. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1974.

GRAF, J. F.; GOGOLEWSKI, R.; LEACH-BING N.; SABATINI G. A.; MOLENTO, M. B, BORDIN, E. L, ARANTES, G. J. Tick control: an industry point of view. **Parasitology**, v.129. 2004. p.427–442.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BAHESTI. *Ectoparasitos de interesse veterinário*. São Paulo: Plêiade/Fapesp, 2001. 218p.

GUMIERO, V.C. **Estudo do Efeito de Respostas de Hipersensibilidade do Extrato de Nim (*Azadirachta indica*) Sobre Cultura de *Rubus fruticosus***. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Faculdade de Ciências Farmacêuticas (2008).

HABLUETZEL, A.; CARNEVALI, F.; LUCANTONI, L.; GRANA, L.; ATTILI, A. R.; ARCHILEI, F.; ANTONINI, M.; VALBONESI, A.; ABBADESSA, V.; ESPOSITO, F.; ESCH, S. A. V. D. Impact of the botanical insecticide Neem Azal® on survival and reproduction of the biting louse *Damalinia limbata* on angora goats. **Veterinary Parasitology**, v. 144, p. 328-337, 2007.

HELMY, W. A.; AMER, H.; EL-SHAYEB, N. M. A. Biological and anti-microbial activities of aqueous extracts from Neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss. Meliaceae). **Journal of Applied Sciences Research**, v. 3, n. 10, p. 1050-1055, 2007.

HORAK, I. G., Camicas, J., Keirans, J. E. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari:Ixodida): a world list of valid tick names. **Experimental and Applied Acarology**. 28: 27–54, 1999.

HOSTETTMANN, K.; QUEIROZ, E. F.; VIEIRA, P. C. **Princípios Ativos de Plantas Superiores**. São Carlos: EdUFSCar, 2003. 152p.

HEIMERDINGER, A. **Extrato alcoólico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle do carrapato (*Boophilus microplus*) de bovinos leiteiros**. Santa Maria, RS – Brasil, 2005.

JÚNIOR, L. M. C.; CARVALHO, A. V.; **Métodos de controle do carrapato bovino (*Boophilus microplus*) sobre o hospedeiro**, 2007. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/?noticialD=35480&actA=7&areaID=60&secaoID=183>>. Acessado em: 23/11/2016.

KEIRANS, J. E. Systematics of the Ixodida (Argasidae, Ixodidae, Nuttalliellidae): An overview and some problems. In Tick Vector Biology. **Medical and Veterinary Aspects** (B. H. Fivaz, T.N. Petney, and I.G. Horak,) ed. Springer- Verlag, Berlin. pp. 1-21, 1992.

KEIRANS, J. E., ROBBINS, R. G. A world checklist of genera, subgenera, and species of ticks (Acari: Ixodida) published from. 1973- 1997. **Journal of Vector Ecology** . 1999. 24: 115-129.

KLOMPEN, H. Ticks, the Ixodida In: MARQUARDT, W. C., BLACK, W. C., FREIER, J. E., HAGEDORN, H. H., HEMINGWAY, J., HIGGS, S., JAMES, A. A., KONDRATIEFF, B., Moore, C. G. **Biology of Disease Vectors**. 2^{ed} Colorado: Elsevier Academic Presss, p. 45-55, 2005.

LÁZARO, S.F.; FONSECA, L.D.; FERNANDES, R.C.; TOLENTINO, J.S.; MARTINS, E.R.; DUARTE, E.R. Efeito do extrato aquoso do algodão de seda (*Calotropis procera* Aiton) sobre a eficiência reprodutiva do carrapato bovino. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. Medicina, Botucatu, v.14, n.2, p.302-305, 2012.

LIMA, J. D. Premunção: uma alternativa para o controle da tristeza parasitária, São Paulo, SP, 1991. In: **Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária**. São Paulo, 22-26 de setembro, 1991. Anais... São Paulo, p. 39-43. 1991.

LIMA B. M. F. V.; MOREIRA, J. O. T.; ARAGÃO C. A. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 622-627. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, jul-set, 2013.

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C. & VEIGA, V.E. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 23: 429-438, 2002.

MAGADUM, S.; MONDAL, D. B.; GHOSH, S.. Comparative efficacy of *Annona squamosa* and *Azadirachta indica* extracts against *Boophilus microplus* Izatnagar isolate. **Parasitologia Revista**. v.105, p.1085-1091, 2009.

MARCHESE, J. A; FIGUEIRA, G. M. O uso de tecnologia pré e pós-colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. 7: 86-96, 2005.

MARTINEZ, S.S. **Nim, um inseticida natural**. A Lavoura, Rio de Janeiro, p. 40 - 43, 30 abr, 2008.

MARTINEZ, S. S. O Uso do Nim no Café e em outras Culturas, **Revista Agroecologia Hoje**, v. 4, n. 21, p. 13-14, 2003.

MARQUES, A.O. Avaliação da eficácia da ivermectina a 1% (solução injetável), no tratamento de bovinos naturalmente infestados pelo carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) e mantidos em pastagem. **Revista Brasileira Parasitologia**. Rio de Janeiro, v. 4, n.2, p.117-119, 1995.

MCKOSKER, P.L. The global importance of Babesiosis. In Babesiosis. Ristic, M., J.P. Kreier, **Academic Press**. New York, 1981.

MORDUE, A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the Neem Tree *Azadirachta indica*: its Action Against Insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Piracicaba, v.29, n.4, 2000.

MOSSINI, S. A. G., KEMMELMEIER. A Árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos usos. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica. **Acta Farmacêutica Bonaerense** 24 (1): 139- 48 (2005).

MURRELL, A.; BARKER, S.C. Synonymy of *Boophilus* Curtice, 1891 with *Rhipicephalus* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). **Systematic Parasitology**, Dordrecht, v.56, p.169–172, 2003.

NARI, A. Strategies for the control of one-host ticks and relationship with tickborne diseases in South America. **Veterinary Parasitology**. 57: 153-165, 1995.

NDUMU, PA, GEORGE, J. B, CHOUDHURY, M. K. Toxicity of neem seed oil (*Azadirachta indica*) against the larvae of *Amblyomma variegatum* a three-host tick in cattle. **Phytother Reserch**, 13:532–4, 1999.

NASCIMENTO, I.B.; INNECCO, R.; MATOS, S.H.; BORGES, N. S. S.; MARCO, C. A. Influência do horário de corte na produção de óleo essencial de capim-santo (*Andropogum* sp). **Revista Caatinga** 19:123-127, 2006.

NEVES, E.J.M.; CARPANEZZI, A.A. **O Cultivo do Nim para a Produção de Frutos no Brasil**. Circular Técnica EMBRAPA Florestas. Colombo PR. 2008.

OLIVEIRA, P.R., BECHARA, G.H. & CAMARGO-MATHIAS, M.I. Evaluation of cytotoxic effects of fipronil on ovaries of semi-engorged *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) tick female. **Food and Chemical Toxicology**, 46:2459-2465, 2008.

OLIVEIRA, RMF, de.; JEZLER, C. N.; OLIVEIRA, R. A.; MIELKE, M. S.; COSTA, L. CB. Determinação do tempo de hidrodestilação e do horário de colheita no óleo essencial de menta. **Horticultura Brasileira**. vol.30 no.1 Vitoria da Conquista Jan./Mar. 2012.

OLIVO, C. J.; CARVALHO, N. M. de; SILVA, J. H. S da; VOGEL, F. F.; MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL, A. F.; VIAU, L. V. **Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.2, p.406-410, mar-abr, 2008.

OTRANTO D.; LIA, R.P.; CANTACESSI, C.; GALLI, G.; PARADIES, P.; MALLIA, E.; CAPELLI, G. of a combination of imidacloprid 10% permethrin 50% versus fipronil 10%/(S)-methoprene 12%, against ticks in naturally infected dogs. **Veterinary Parasitology**, 130:293-304, 2005.

PAROLA, P., RAOULT, D. Tick- borne bacterial diseases emerging in Europe. **Clinical Microbiology and Infection** .7:80-83, 2001.

PINHEIRO, M. L. M; CARVALHO, M. H. de; TEIXEIRA, R. B.; NASCIMENTO, G. C.; CARVALHO, R. G. Uso do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para controle de carrapatos. **Revisão de literatura**. IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí IV Jornada Científica 6 a 9 de dezembro de 2011.

PIRANDA E.M., FACCINI J.L.H. & LABRUNA M.B. **Avaliação da viabilidade de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) e seu potencial de transmissão de *Rickettsia rickettsii* agente etiológico da febre maculosa brasileira**. I Fórum de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006. CD-ROM.

PIRES, A. V.; **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, v. II.p (761-1510), 2010.

SAMISH, M.; GINSBERG, H.; GLAZER, I. Biological control of ticks. **Parasitology**, v. 129, p. 389-403, 2004. (Suplemento).

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree. *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, v.35, p.271-97, 1990.

SCHMUTTERER H. Potential of Azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. **Journal of Insect Physiology**, 34:713-9, 1988.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)** 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235 p.

SILVA, W.W.; ATHAYDE, A.C.R.; RODRIGUES, O.G.; ARAÚJO, G.M.B.; SANTOS, V.D.; NETO, A.B.S.; COELHO, M.C.O.C. ; MARINHO, M.L. Efeitos do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) e do capim santo [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf] sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no seminário paraibano. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.9, n.3, p.1-5, 2007.

SINGH, K.; SINGH, A.; SINGH, D. K. Molluscidal activity of Neem (*Azadirachta indica* A. Juss). **Journal Ethnopharmacol**.52:35-40, 1996.

SOUZA, E.C.P.M. **Métodos em ecotoxicologia marinha: aplicações no Brasil**. In: Nascimento, IA, Souza ECPM, Nipper M. Métodos de ecotoxicologia marinha. São Paulo: Editora. Artes Gráficas. p.9-14, 2002.

SRIVASTAVA, R.; GHOSH, S.; MANDAL, D. B.; AZHAHIANAMBI, P.; SINGHAL, P. S.; PANDEY, N. N.; SWARUP, D. Efficacy of *Azadirachta indica* extracts against *Boophilus microplus*. **Parasitology Research**, v. 104, p. 149-153, 2008.

STARMANS, D.A.J.; NIJHUIS, H.H. Extraction of secondary metabolites from plant material: **A review. Trends in Food Science & Technology**, v.7, June 1997.

TIEFENTHALER, A. **Homeopatia para animais domésticos e de produção**. Ed. ANDREI Ltd., 1996. 332p.

TORRADO, J.M. & GUTIERREZ, R.O. Fósforo-resistencia de uma cepa argentina de garrapata *Boophilus microplus*. Su medición. **Revista de Medicina Veterinária**, 51:133-122, 1970.

VALENTE, M.; BARRANCO, A.; SELLAIVEVILLAROEL, A.B. Eficácia do extrato aquoso de *Azadirachta indica* no controle de *Boophilus microplus* em bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.1341-1343, 2007.

VILELA, J.A.R. **Efeito da utilização de Óleo de nim (*Azadirachta indica*) por via Dérmica e da Moxidectina por via Subcutânea na Prevenção de Infestação por *Dermatobia hominis* (LINNAEUS JR., 1781) (DIPTERA; CUTEREBRIDAE) em Bovinos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. 2008. 53f.

WOOD, W.F. Chemical Ecology: Chemical Communication in Nature. **Journal of Chemical Education**, v.60, n.7, p.531, 1983.

YUNES, R.A. et al. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, v.24, n.1, p.147-15, 2001.