

Rebeca Passos Bispos Wanderley

**USO DA UREIA EM SISTEMA ROTACIONADO DE PASTAGEM E SEU EFEITO SOBRE *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* (CANESTRINI: 1887) (ACARI: IXODIDAE).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Orientador: Professor Romário Cerqueira Leite

Belo Horizonte  
Escola de Veterinária – UFMG  
2010

Wanderley, Rebeca Passos Bispos, 1978-  
W245u      Uso da ureia em sistema rotacionado de pastagem e seu efeito  
sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini: 1887) (Acari:  
Ixodidae) / Rebeca Passos Bispos Wanderley. – 2010.  
35 p. :il.

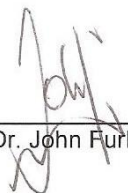
Orientador: Romário Cerqueira Leite  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia


1. Bovino – Parasito – Teses. 2. Carrapato de bovino - Controle  
biológico – Teses. 3. Carrapato – Controle – Teses. 4. *Boophilus microplus*-  
Controle – Teses. I. Leite, Romário Cerqueira. II. Universidade Federa de  
Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.208 969 68

Dissertação defendida e aprovada em 01 de Outubro de 2010, pela Comissão Examinadora constituída por:

  
Prof. Romário Cerqueira Leite  
Orientador

  
Dr. John Furlong

  
Prof. Paulo Roberto de Oliveira



*“Graças, porém, a Deus, que, em Cristo, sempre nos conduz em triunfo e, por meio de nós, manifesta em todo lugar a fragrância do seu conhecimento.”*  
*2 Cr. 2.14*

## **DEDICATÓRIA**

A DEUS, nosso Pai Celestial, com gratidão por todo o cuidado e pela sabedoria.

Aos meus pais Segisfredo e Áurea Wanderley, que com carinho e sacrifício me incentivaram a trilhar o caminho do conhecimento, que na minha meninice ensinaram-me o caminho que devia andar, do qual nunca me desviarei.

As minhas amigas e irmãs amadas Lydía, Keila e Annelise, que fazem parte da minha estrutura.

Ao Victor, marido e amigo, que também me apoiou de forma inestimável.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS agradeço pela grandiosa oportunidade de concluir mais uma etapa de minha vida.

Ao meu orientador, Professor Romário Cerqueira Leite agradeço pela paciência apoio e incentivo, e por ter me apresentado as novas perspectivas e novos alvos a serem almeçados.

Ao meu orientador e coorientador Antônio Candido Cerqueira Leite Ribeiro, que não poupou esforços para me ensinar, e por me incentivar e acreditar em minha capacidade.

Ao meu pai Segisfredo Wanderley, por me ensinar a ter serenidade, dedicação e expectativa em minha profissão.

Às minhas amigas Luciana Freitas, Luciana Fachini e Juliana Mello, que me apoiaram e suportaram com carinho em todos os meus momentos. Agradeço ao meu Deus toda vez que me lembro de vocês.

À Escola de Veterinária da UFMG, pelo crédito e oportunidade de poder realizar meu mestrado.

Ao Professor Marcos Xavier Silva pelo apoio nas análises estatísticas.

Aos colegas do Laboratório de Doenças Parasitárias da Escola de Veterinária da UFMG. Patrícia, Daniel e Anderson, pelo apoio, dedicação e motivações que me foram dados.

Aos funcionários da EV da UFMG e do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, em especial, ao amigo Ricardo Canesso Dalla Rosa.

A Nádia pelo apoio na formatação do trabalho.

À CAPES, pela concessão de bolsa durante o curso de Mestrado.

A EMBRAPA GADO DE LEITE, por permitir e apoiar a execução do projeto de dissertação.

Aos amigos, Armando Carvalho, Klinger, Sr. Mariano, Geraldo Moreira, Marquinhos e Regina, todos muito importantes na execução do experimento, me apoiaram e ajudaram com dedicação. De coração eu agradeço imensamente.

A equipe de campo (Turma do Sr. Moreira) do CECP que se dedicou em apoiar-me no desenvolvimento dos piquetes e seus adjuntos.

---

---

## SUMÁRIO

---

	<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>10</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>11</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1	Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Canestrini: 1887) (Acari: Ixodidae).....	12
2.2	A intensificação da produção .....	13
2.3	Controle de <i>R. (B.) microplus</i> .....	14
2.4	Carrapaticidas e o desenvolvimento de resistência .....	15
2.5	Ureia.....	16
3	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
3.1	Geral.....	17
3.2	Específicos .....	17
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
4.1	Local de realização e duração do ensaio .....	17
4.2	Os animais .....	20
4.3	Adubação e manejo dos piquetes .....	21
4.4	Controle da infestação .....	22
4.5	Avaliação das cargas parasitárias nos bovinos e os tratamentos carrapaticidas .....	24
4.6	Coleta e armazenamento dos dados.....	24
4.7	Análise estatística.....	24
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
6	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>29</b>
7	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>30</b>
8	<b>ANEXOS .....</b>	<b>33</b>

---

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1	Comparação estatística realizada entre os grupos definidos pelos tratamentos, adubados (T1) e não-adubados (T0) com ureia, e por sazonalidade, período das águas (S1) (outubro a março) e da seca (S0) (abril a setembro), grupo 1 (T1S1), grupo 2 (T0S1), grupo 3 (T1S0), grupo 4 (T0S0). Medianas do número total de carrapatos por animal. Coronel Pacheco, 2010. ....	24
Tabela 2	Comparação estatística realizada entre os grupos definidos pelos tratamentos, adubados (T1) e não-adubados (T0) com ureia, e por sazonalidade, período das águas (S1) (outubro a março) e da seca (S0) (abril a setembro), grupo 1 (T1S1), grupo 2 (T0S1), grupo 3 (T1S0), grupo 4 (T0S0). Medianas do número total de carrapatos por grupo. Coronel Pacheco, 2010.....	25

---



---

### LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1	Localização geográfica do município de Coronel Pacheco na Zona da Mata, em Minas Gerais, onde foi realizado o experimento. ....	17
Figura 2	(a) Demarcação dos piquetes na área experimental. (b) Corredor de passagem entre os dois módulos experimentais. ....	19
Figura 3	(a) Área de arçoamento, separada por um corredor não funcional. (b) Área de arçoamento com as áreas de sombras artificiais e os bebedouros. ....	20
Figura 4	Brete de pulverização utilizado para realização dos banhos carrapaticidas, na área de manejo. ....	20
Figura 5	Adubação de manutenção com sulfato de amônio, realizada nos piquetes controle. ....	21
Figura 6	Adubação nitrogenada com ureia. (a) Paisagem da dose diária do piquete pastejado. (b) Adubação com ureia a lanço. ....	22
Figura 7	(a) Pulverizador de aspersão motorizado. (b) Calda carrapaticida com homogeneização contínua. ....	23
Figura 8	Banho carrapaticida utilizando-se o volume suficiente para que o corpo do animal ficasse inteiramente molhado. ....	23
Figura 9	(A) Dados de umidade relativa do ar (%) e índices pluviométricos mensais (mm), (B) Dados de temperaturas médias, mínima e máxima mensais (°C) coletadas pela estação meteorológica experimental de Coronel Pacheco - MG, localizada próximo a área do experimento, no período de janeiro a dezembro de 2009. Coronel Pacheco - MG. 2009. ....	28
Figura 10	Número total das contagens de <i>R. (B.) microplus</i> por grupo tratado durante todo o período do experimento (abril/09 a abril 2010), representando os períodos seco e chuvoso. Coronel Pacheco – MG. 2009-2010. ....	29

---

### LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 1	Descrição dos tratamentos carrapaticidas realizados no período do experimento. ....	33
Anexo 2	Número de fêmeas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , acima de 3,0 mm por indivíduo em cada grupo experimental. Coronel Pacheco-MG, 2009/2010....	34

---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Kg	Quilograma
mL	Mililitro
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
UR	Umidade relativa do ar
mm	Milímetro
N	Nitrogênio
NH <sub>3</sub>	Amônia
CO <sub>2</sub>	Gás carbônico
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Íon amônio.
OH <sup>-</sup>	Hidroxila
H <sub>2</sub> O	Água
NNH <sub>3</sub>	Gás Amônia
°C	Graus Celsius
UA	Unidade animal
MS	Matéria seca
NPK	Nitrogênio, fósforo, potássio

## RESUMO

As parasitoses têm sido um problema recorrente no rebanho brasileiro. Em face deste problema que afeta diretamente o agronegócio do país, este experimento avaliou o efeito da adubação nitrogenada com ureia em pastagens sobre a infestação de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em 20 vacas mestiças em lactação, mantidas sobre pastejo rotacionado, no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite em Coronel Pacheco (CECP), em Minas Gerais. O estudo foi desenvolvido durante o período de 24 de abril de 2009 a 30 de abril de 2010, e durante esse período, a cada 14 e 21 dias após o banho carrapaticida, foram realizadas contagens de carrapatos em todos os animais. As datas dos banhos foram determinadas pela observação da presença de partenóginas (fêmeas ingurgitadas com tamanho igual ou maior que 3 mm). Os vinte animais foram divididos equitativamente em: Grupo tratado, aqueles animais que ficavam nos piquetes que recebiam adubação com ureia sempre que pastejados, e Grupo controle, formado pelos animais que pastejavam os piquetes que não recebiam adubação com ureia. Os resultados das contagens de partenóginas dos animais da grupo foram comparadas, mas não houve diferença significativa entre elas ( $p > 0,05$ ). A segunda comparação foi feita a partir da análise dos quatro grupos definidos para análise, grupo 1: animais dos piquetes tratados com ureia na período das águas (T1S1); grupo 2: animais que pastejavam os piquetes que não eram adubados com ureia, no período das águas (T0S1); grupo 3: animais que ficavam no piquetes tratados com ureia na período da seca (T1S0); grupo 4: animais que pastejavam os piquetes que não eram adubados com ureia, no período da seca (T0S0). Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as contagens dos carrapatos dos grupos 1, 2 e 3. E os resultados entre o grupo 4 foi igual ao grupo 1 e 2. Esses resultados revelaram então que há diferença entre a carga parasitaria dos grupos, nas diferentes sazonalidades.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada; ureia, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, controle.

## ABSTRACT

Parasitic infections are recurrent problems in Brazilian herd, which directly affects the agribusiness in the country. This study evaluated the effect of nitrogen fertilization with urea in pastures on the infestation of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in twenty lactating crossbred cows, kept on rotational grazing, at the experimental farm of Embrapa Dairy Cattle, Coronel Pacheco, MG. The study was conducted during the period of April 24, 2009 to April 30, 2010, while tick counts were performed on all animals at 14 and 21 days after the tick-bath. The dates of the baths were determined by observing the presence of engorged tick females. Animals were divided in: Treated Group, which were allocated in paddocks fertilized with urea, and Control Group, comprised by animals that grazed the paddocks which received no fertilizer with urea. The results of the scores of individual animals from each group were compared, but there was no significant difference between them ( $p > 0.05$ ). The second comparison was made based on the analysis of the four groups defined for analysis, group 1, animals in paddocks treated with urea, in the rainy season (T1S1); group 2, animals grazing paddocks not fertilized with urea, during the rainy season (T0S1); group 3, animals allocated in paddocks treated with urea, in the dry season (T1S0), group 4, animals that grazed the paddocks not fertilized with urea, in the dry season (T0S0). There was observed statistical difference ( $p < 0.05$ ) between counts of ticks, groups 1, 2 and 3 were different, and group 4 was equal to Group 1 and 2.

Key-words: Nitrogen fertilization, urea, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, control.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que possui a melhor combinação de fatores de produção para expandir a oferta agropecuária de forma sustentável (Jannk et al., 2007). O país produziu no ano de 2009 cerca de 30 bilhões de litros de leite com um rebanho de aproximadamente 22 milhões de vacas. Dessa produção 36% teve origem na região Sudeste do país e o estado de Minas Gerais foi responsável por aproximadamente 76% da produção na região (IBGE, 2009).

Observando-se as mudanças dos sistemas de produção do setor leiteiro, nota-se que o sistema intensivo de produção de leite demanda pastagens de maior produtividade, maior capacidade de suporte e animais de características genéticas de alta produtividade. Todavia, o desenvolvimento tecnológico do setor pecuário, que resulta na melhoria da produtividade, reflete também no aumento de problemas sanitários. Dentre eles o carrapato dos bovinos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. A adequação do sistema de produção intensiva pode condicionar melhores condições de multiplicação, sobrevivência e desenvolvimento do carrapato dos bovinos nas pastagens que é um dos principais problemas sanitários que afetam os rebanhos (Labruna e Veríssimo, 2001; Furlong, 1998; Nuñez, 1982). Os fatores vegetação, lotação e condições climáticas influenciam a atividade do *R. (B.) microplus* preservando o desenvolvimento de sua fase não parasitária. O comportamento de *R. (B.) microplus* estará sempre influenciado pelas condições ambientais e do hospedeiro em uma determinada área, de forma que muitos desses fatores são de responsabilidade direta do homem na forma e no manejo do sistema de criação bovina (Labruna e Veríssimo, 2001).

Dado o cenário dos problemas gerados pelo *R. (B.) microplus*, e a crescente preocupação com a incorreta utilização de medidas de controle desse parasito, novas pesquisas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de reduzir as perdas com a infestação por este parasito.

A este respeito novos fatos foram observados por Cunha et al. (2010) que registram efeitos redutores de cargas parasitárias por *R.(B.) microplus* em bovinos de leite manejados em pastagens submetidas à adubação nitrogenada. Em pesquisas bibliográficas recentes sobre o assunto foram encontrados na literatura, relatos do efeito deletério da ureia sobre alguns endoparasitas de equinos, bovinos, caprinos e caninos (Parnell, 1935 e 1939; Hoerlein, 1950; Abdul Qadir 1976). Com esse embasamento, buscou-se introduzir uma nova abordagem de pesquisa que poderá ser utilizada no auxílio do controle de carrapatos em sua fase de vida livre. Vislumbrou-se ainda a possibilidade da agregação de valor à utilização da ureia, onde a parte considerada como perda de nitrogênio (N) - perda essa que pode variar de 30 a 70% sob condições diversas - passa a ser uma alternativa considerável ao controle de uma parasitose que causa perdas econômicas significativas (Cantarella, 1992; Sangoi et al.; 2003; Da Ros et al.; 2005; Duarte et al.; 2007).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini: 1887) (Acari: Ixodidae)

O carrapato parasito dos bovinos está classificado dentro do Filo Arthropoda, Classe Arachnida, Ordem Acarina, Família Ixodidae, Gênero *Rhipicephalus* Sub Gênero *Boophilus*, espécie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini: 1887). Originado na Ásia, o carrapato tem distribuição nas regiões intertropicais entre os paralelos 32° Norte e Sul, é relatado nas Américas do Sul e Central, no México e sul da Flórida, sul e leste da África, Austrália e em parte da Ásia (Gonzales, 2002).

*R. (B.) microplus*, é um carrapato monoxeno de alta especificidade, seu ciclo evolutivo é dividido em dois estádios: fase de vida não parasitária ou livre e fase de vida parasitária. A fase de vida livre de *R. (B.) microplus* é altamente influenciada pelas condições climáticas (Carneiro, 1992; Veríssimo, 1996; Furlong, 1998; Vianna et al.; 2001; Gonzales, 2003). O conhecimento da epidemiologia de *R. (B.) microplus* nas diferentes estações do ano, bem

como sua relação com as variações climáticas, como temperatura média, índice pluviométrico e umidade relativa do ar, são relevantes ao delineamento de métodos estratégicos para o controle desse ectoparasita (Vianna et al.; 2001). O ciclo da fase de vida livre é mais rápido nos meses mais quentes do ano, e mais demorado nos meses de temperaturas mais baixas (Carneiro, 1992; Furlong, 1998). Dessa forma Vianna et al. (2001) afirmaram que para cada região analisada, o efeito sazonal da infestação por *R. (B.) microplus* deve ser avaliado individualmente. A fase de vida livre é iniciada quando a fêmea adulta ingurgitada desprende-se do animal, no solo a teleógina busca um local de sombra e umidade para a sua proteção e oviposição. O estágio não parasitário do carrapato é compreendido por um período de pré-postura (2 a 3 dias), um período de oviposição (3 a 6 semanas), um período de eclosão das larvas (22 a 30 dias) e um período de transformação das neolarvas em larvas infestantes (no máximo 6 dias) (Furlong, 1993; Gonzales, 2003). Uma teleógina de *R. (B.) microplus* pode ovipor de dois até três mil ovos, e as larvas após se tornarem capazes de infestar um hospedeiro, podem permanecer viáveis por até noventa dias na pastagem (Furlong, 1993).

A fase de vida parasitária começa quando a larva infestante chega ao hospedeiro. As larvas se alimentam de linfa se transformam em metalarva, e na sequência em ninfas, que por sua vez transformam-se em um indivíduo sexuado, macho ou fêmea. Quando macho o instar é chamado de neandro e gonandro quando chega à maturidade. A fêmea é chamada de neógina e inicia sua fase de hematofagismo, quando semi-ingurgitada a fêmea recebe o nome de partenógina e quando totalmente ingurgitada de sangue é chamada de teleógina, (Veríssimo, 1996; Gonzales, 2003). Esse estágio do ciclo ocorre em média em 21 dias (Furlong, 1993; Gonzales, 2003). As fêmeas são capazes de transformar aproximadamente sessenta por cento de sua massa corpórea em ovos. Os machos amadurecem antes das fêmeas e ligam-se a estas, mesmo quando elas ainda são neóginas (Gonzales, 2002).

No Brasil, a incidência e a prevalência dessa parasitose permanecem altas e determinam perdas substanciais na produção de leite, ocasionando perdas econômicas diretas e

indiretas ao setor. Os prejuízos diretos estão ligados à perda de peso vivo, à menor produção de leite, à transmissão dos agentes etiológicos do complexo “tristeza parasitária bovina”, que causam doenças com elevado grau de morbidade e mortalidade, e perdas com a desvalorização do couro do animal. Os prejuízos indiretos são os elevados gastos com produtos carrapaticidas e gastos com mão-de-obra para controle do parasito (Grisi et al.; 2002). Horn (1983) estipulou que os prejuízos causados pelo *R. (B.) microplus* no Brasil chegavam a aproximadamente US\$ 968 milhões. Com o crescimento do rebanho (de 76 milhões para 169 milhões de cabeças em 2000) essas perdas poderiam ultrapassar dois bilhões de dólares anuais. O parasitismo pelo *R. (B.) microplus* pode determinar uma diminuição na produção de leite estimada entre 10 a 15% dependendo do grau de infestação do animal (Grisi, et al.; 2002).

## 2.2 A intensificação da produção

Com o intuito de aumentar a produtividade, introduziu-se no rebanho nacional a genética do gado europeu, que reconhecidamente possui uma maior produtividade para leite. Todavia, Veríssimo (1993) e Gonzales (2003) demonstraram a interferência da raça e do grau de sangue, que juntamente com a idade e sexo dos hospedeiros são apontados como os principais responsáveis pela ocorrência de diferentes graus de infestações nos bovinos. A inserção da genética de raças zebuínas, quando comparada com as de raças européias possibilita a produção de animais mais resistentes à infestações pelo parasito. Observa-se então a importância dessa inserção para que haja uma diminuição dos prejuízos econômicos causados pelo *R. (B.) microplus* em regiões enzoóticas (Vianna, 1990).

A resistência genética dos bovinos, segundo Veríssimo (1996), é o primeiro fator a ser considerado em um programa de controle. Nos cruzamentos entre raças européias e zebuínas, observa-se que quanto maior o grau de sangue zebuínico, maior a sensibilidade alérgica do animal ao ataque dos parasitos e, portanto, maior a capacidade dos mesmos de se defenderem (Veríssimo, 1996; Frisch et al.; 2000; Jonsson, 2006). Entretanto, atualmente há uma tendência cada vez maior, na pecuária leiteira, de utilização de animais puros de raças leiteiras européias em

sistemas de produção intensiva com o uso de pastejo rotacionado.

O surgimento de novas variedades e espécies de gramíneas como *Brachiaria* spp., *Panicum* spp. e *Pennisetum* spp. para pastejo, ao mesmo tempo que permitem maior capacidade de lotação por área, favorecem a multiplicação, sobrevivência e desenvolvimento do carrapato (Kasai et al.; 2000; Labruna e Veríssimo, 2001). Leite (1988) descreve o aumento da densidade animal como um fator de grande significância para o aumento da carga parasitária em uma pastagem.

Segundo Gonzales (2003), o manejo da pastagem e dos animais constitui-se no fator mais importante do ecossistema, com importância significativa na população de *R. (B.) microplus* e de outros parasitos. Considerando os estudos epidemiológicos do carrapato dos bovinos, *R. (B.) microplus*, pode-se inferir que o seu desenvolvimento é favorecido pelas condições microclimáticas dos sistemas intensivos de produção de forragem para pastejo, que os protege dos raios solares, de temperaturas extremas e da dessecação (Furlong, 1992 e 1998; Gonzales, 2003).

Em pastagens diferidas, onde longos períodos de vazios sanitários são estabelecidos, as populações de vida livre dos carrapatos tendem a se extinguir naturalmente, pela ausência prolongada de seus hospedeiros (Gonzales, 2003). Entretanto, os atuais sistemas de manejo intensivo de pastagem são definidos pela combinação de três fatores fundamentais; dias de pastejo, dias de descanso e a pressão de pastejo (Maraschin, 1986). Os ciclos de pastejo vão variar de acordo com a espécie forrageira adotada, e esse ciclo é composto pelo somatório do período de pastejo com o período de descanso, com isso o ciclo pode variar de 28 a 70 dias (Maraschin, 1986). Esses períodos são curtos o suficiente para a manutenção e sobrevivência de ovos e larvas dos carrapatos que têm seu ciclo durando entre 60 a 90 dias nas condições ambientais do Brasil Central (Furlong, 1998).

Segundo Furlong, (1998) seriam necessários em média 60 dias de vedação da pastagem para que o nível de larvas infectantes reduzisse significativamente. Ao contrário disso, na maioria das vezes a rotação de pastagens, com

intervalos mais curtos, agrava de forma importante as infestações por carrapatos nos bovinos (Kasai et al.; 2000). Portanto, a rotação das pastagens tem pouco ou nenhum efeito de controle sobre as populações de vida livre dos carrapatos nos sistemas de produção intensivos.

Com a intensificação da produção, o controle do carrapato *R. (B.) microplus* se tornou um problema ainda mais complexo nas propriedades leiteiras. A seleção das pastagens pela sua maior produção de massa verde e com maior capacidade de lotação, além da seleção de animais de maior produtividade, aliada ao uso inadequado de carrapaticidas têm dificultado o controle do parasito (Kasai, et al.; 2000).

### 2.3 Controle de *R. (B.) microplus*

Uma redução do potencial biótico do parasito a um nível compatível com a produtividade econômica do hospedeiro foi, segundo Gordon (1967) e Anderson *et al.* (1978), e continua sendo, o principal objetivo do controle de carrapatos. O controle deve ser feito a partir de métodos práticos e econômicos visando reduzir os impactos de adversidades causados pelo parasito (Branco e Pinheiro, 1997).

Gonzales, (2003) descreve que a primeira ferramenta essencial para o controle de *R. (B.) microplus* é o conhecimento do seu ecossistema. O conhecimento dos parâmetros biológicos da fase de vida livre de *R. (B.) microplus*, as inter-relações com os fatores climáticos, a utilização de característica genética de resistência e o manejo de pastagens são importantes para a estruturação do controle estratégico (Furlong, 1993; Vianna, et al.; 2001). Quando se determina o tempo de vedação de uma pastagem, por exemplo, os fatores biológicos relacionados com o desenvolvimento das larvas, como sua longevidade e sua disponibilidade no ambiente, são indicativos para se calcular o período de descanso para que o desenvolvimento das populações de carrapatos seja limitado no pasto. Como já descrito, os fatores climáticos temperatura e umidade são determinantes, em maior ou menor grau, para a sobrevivência da fase de vida livre desse parasito (Furlong, 1998).

Furlong (1993) propõe um controle estratégico para a região Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, da seguinte forma: o controle estratégico tem

ação direta sobre as fases de vida livre de *R. (B.) microplus*, atuando sobre a população de teleóginas que estiverem infestando os bovinos, além de utilizar os animais que, com o produto carrapaticida ativo sobre eles, irão ao pasto atingindo as larvas infestantes que ainda estiverem disponíveis nas pastagens. Tal proposta é composta por uma série de cinco a seis tratamentos a cada 21 dias, em tempo fixo, banhando todos os animais do rebanho durante os meses de janeiro a março. Esse controle está baseado nas análises epidemiológicas das regiões supracitadas. Ao adotar um esquema estratégico nessas condições, dois objetivos devem ser alcançados: primeiro o controle da população de carrapatos que se encontra na fase parasitária, por representar fração menor da população e supostamente mais fácil de ser combatida. O segundo, que os bovinos tratados continuam carreando o produto carrapaticida ativo e que ao voltarem ao pasto as larvas infestantes disponíveis nas pastagens também serão atingidas (Furlong, 1993).

Outro protocolo de controle estratégico tem sido proposto e aplicado com sucesso por Domingues et al. (2008). O objetivo principal é o de integrar os tratamentos dos carrapatos de equinos e bovinos, as helmintoses bovinas, bernes e moscas-dos-chifres, tornando as ações mais funcionais para o produtor que concentra os tratamentos em um mesmo período. Nesse protocolo os tratamentos têm início em abril, coincidindo com o tratamento das infestações dos equinos, por *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787), e com a vermifugação estratégica dos bovinos de corte e de leite. Ao iniciar os tratamentos com banhos carrapaticidas no início do período seco do ano, há um menor risco da perda dos produtos pela “lavagem” do animal que ocorre no período chuvoso. A partir do conhecimento dos fatores epidemiológicos que atuam no ciclo de *R. (B.) microplus* (queda da teleógina, postura, eclodibilidade e viabilidade das larvas) determinou-se um período mínimo de 120 dias de programa.

Na proposta de Domingues et al. (2008), o intervalo de tratamentos é determinado pela presença de partenóginas (fêmea de *R. (B.) microplus* semi-ingurgitada de tamanho  $\geq$  a 3 mm), ou seja, os tratamentos não são pré-determinados e não possuem um cronograma fixo.

Segundo esses autores, o número e a eficiência dos tratamentos durante o período estratégico de controle estará vinculado à sensibilidade dos carrapatos aos produtos ixodicidas utilizados, pela composição racial do rebanho e pela densidade animal. Após esse período, o controle das infestações será realizado pelo controle tático que consiste na observação permanente do rebanho, avaliando os animais que possuam a maior carga parasitária e que devem ser tratados periodicamente. Esse controle garante níveis econômicos de infestação nos animais, e ainda uma limpeza das pastagens e a redução da frequência de tratamentos em médio prazo (Domingues et al.; 2008).

#### **2.4 Carrapaticidas e o desenvolvimento de resistência**

O controle químico prevalece como o método mais utilizado no mundo, desde o final do séc. XIX (Furlong, 2007). Os primeiros carrapaticidas surgiram sob a forma de soluções, e depois passaram a formas de emulsões para que pudessem ser utilizados nos banhos de imersão e aspersão. Os carrapaticidas são classificados por famílias e pela forma de ação: carrapaticida de contato e sistêmica. Os representantes do primeiro grupo são aplicados por meio de pulverização, imersão ou *pour on*, e o segundo grupo através de injeções subcutâneas ou intramusculares, por aplicação dorsal, ou pulverização (Furlong, 2007). Ao longo de décadas foram utilizados compostos arsenicais, organoclorados, organofosforados, carbamato, imidinas e cymiazol. A partir da década de 80 do século passado, piretróides, lactonas macrocíclicas, fenilpirazoles, benzofenilureas e naturalyte são bases largamente utilizadas (Gonzales, 2003; Furlong, 2007). Não bastasse a complexidade dos problemas relativos ao controle propriamente dito, graves situações de resistência aos acaricidas têm surgido em todas as áreas de ocorrência de *R. (B.) microplus* (Utech, 1978; Martins e Furlong, 2001).

No Brasil, a primeira população de carrapatos resistente foi relatada em 1946, ao arsênico; sendo no período, controlada pelo uso de produtos químicos a base de organoclorados. Desse período em diante, não obstante toda pesquisa e desenvolvimento de novas bases e produtos, o carrapato desenvolveu estratégias para sobreviver aos carrapaticidas. São vários os

mecanismos utilizados pelas populações de carrapatos resistentes para sobreviver à aplicação do fármaco. A resistência selecionada para um determinado produto também se manifestará para outros produtos de uma mesma família ou grupo químico, ou ainda para produtos de diferentes grupos, mas com mesmo sítio e mecanismo de atuação (Furlong, 2007).

A seleção de carrapatos resistentes aos diferentes produtos é favorecida pela troca indiscriminada de grupos químicos, com a rotação dos produtos sem qualquer critério técnico, permitindo que o carrapato entre em contato com diferentes famílias em um curto período de tempo. Essa rotação de bases de forma indiscriminada exerce uma intensa pressão de seleção de estirpes resistentes a todos os produtos das bases químicas até então disponibilizadas. O trânsito de animais decorrente dos processos de comercialização entre criadores carrega carrapatos entre as propriedades pecuárias. Como consequência, observa-se uma dispersão de estirpes de carrapatos resistentes pelos criatórios brasileiros, revelados pelos estudos de diversos pesquisadores (Leite, 1988; Gonzales, 2003; Furlong, 2007). Uma alternativa de minimizar a seleção de cepas resistentes é a utilização dos parasiticidas sob uma forma de aplicação denominada de tratamento em mosaico. Esse método de tratamento consiste na utilização, em um período pré determinado, de produtos químicos de diferentes mecanismos de ação para evitar-se o desenvolvimento de resistência (Barros, 2005; Zhao et al.; 2009).

Com intuito de diminuir os problemas de resistência aos carrapaticidas, a escolha do produto a ser utilizado e a qualidade da aplicação do tratamento devem ser observadas. O problema da ineficiência pode ser proveniente do produto utilizado, da preparação da calda e/ou da aplicação. A realização do teste de sensibilidade de *R. (B.) microplus* às bases químicas acaricidas disponíveis é a alternativa para identificar o problema (Furlong, 2007).

## 2.5 Ureia

Inúmeros estudos buscam, de forma constante, alternativas de combate às infestações por carrapatos. Uma das mais recentes foi levantada por Cunha et al. (2010), que observaram o efeito

deletério da ureia sobre fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*.

Para suportar altas densidades animais, as pastagens necessitam de tratamentos culturais próprios dentre os quais figuram as adubações nitrogenadas. Estas são realizadas segundo protocolos específicos, de acordo com a demanda de massa alimentar que se pretende produzir (Primavesi et al.; 2001).

Em sistemas agrícolas, os fertilizantes nitrogenados são amplamente utilizados para suprir as necessidades das plantas. A ureia é um dos fertilizantes mais utilizados no país, aproximadamente 60% do total, devido à sua melhor relação custo/unidade de nutriente (Cantarella, 1992; Oliveira et al.; 2007). No solo, a ureia é rapidamente hidrolisada pela ação da urease, desdobrando-se em amônia (NH<sub>3</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) (Cantarella, 1992; Longo e Melo, 2005; Duarte, 2007;). A amônia passa por um processo de volatilização que leva à perda de nitrogênio. A hidrólise da ureia consiste na passagem da amônia à atmosfera, conforme a reação química:  $N-NH_4^+ + OH^-$  (aquoso)  $\rightarrow$  H<sub>2</sub>O + N-NH<sub>3</sub> (gás), resultando em perdas de nitrogênio; o que afeta a eficiência desse fertilizante (Duarte et al.; 2007). Em condições tropicais, pouco se conhece sobre a atividade da urease no solo e os fatores que a afetam. Alguns trabalhos demonstram aumento na atividade enzimática durante o verão e decréscimo durante o inverno (Longo e Melo, 2005; Duarte, 2007).

Abdul Qadir (1976) constatou o efeito deletério da ureia sobre as larvas de nematóides de caprinos e bovinos. Esse efeito também foi observado contra larvas de espécies de helmintos de caninos e de equinos (Parnell, 1935 e 1939; Hoerlein, 1950). Levine (1949) investigou a sensibilidade de helmintos em fezes de equinos a diferentes compostos químicos, dentre os quais substâncias nitrogenadas.

Experimentos realizados em laboratório por Cunha et al. (2010) com fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, revelaram os efeitos da ureia umedecida na mortalidade de teleóginas. Sugere-se que essa ação letal sobre a teleógina de *R. (B.) microplus* observada no estudo supracitado ao usar ureia umedecida, provavelmente se deu pela fração gasosa amoniaca resultante da hidrólise da ureia, e o mesmo ocorre em meio úmido em



solo de pastagens. Cantarella (1992) descreve um menor rendimento da produção de milho (*Zea mays*) ao utilizar ureia como fonte de N, mediante comparação com outros adubos não sujeitos a perdas por volatilização, enfatizando que esses dados são obtidos quando o adubo é aplicado sobre solo úmido.

Tendo em vista a busca de métodos alternativos e auxiliares no controle do carrapato, propôs-se com esse estudo verificar se a utilização da adubação nitrogenada com ureia em pastagens reduz a carga parasitária do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos mantidos em piquetes manejados em sistema de pastejo rotacionado de um dia.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

- Avaliar o efeito da adubação nitrogenada com ureia sobre a carga parasitária de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos em sistemas de manejo intensivo de pastagens.

#### 3.2 Específicos

- Quantificar e comparar a infestação por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos leiteiros mantidos em pastagens rotacionadas sob adubação nitrogenada com ureia, nas diferentes sazonalidades (período chuvoso e período seco).
- Quantificar e comparar a infestação por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos leiteiros mantidos em pastagens rotacionadas sem adubação nitrogenada com ureia, nas diferentes sazonalidades (período chuvoso e período seco).

### 4. MATERIAL E MÉTODOS

#### 4.1 Local de realização e duração do experimento

Este experimento foi realizado no Campo Experimental de Coronel Pacheco (CECP) da Embrapa Gado de Leite, localizado na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, município de

Coronel Pacheco, a 21° 35' 16" de latitude sul e 43° 15' 57" de longitude oeste (Figura 1) na altitude que varia dentre 410 a 703 m. O clima da região é tropical do tipo CwA (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1500 mm, sendo o período chuvoso, quente e úmido de outubro a março e o período seco e frio nos meses de abril a setembro, quando só ocorrem aproximadamente 13% da precipitação anual. A temperatura média é de 18°C nos meses mais frios e 22°C nos meses de verão (Botrel et al.; 2001).



Figura 1 Localização geográfica do município de Coronel Pacheco na Zona da Mata, em Minas Gerais, onde foi realizado o experimento.

O Campo Experimental de Coronel Pacheco dispunha de uma área de 1.037 hectares, com aproximadamente 1.240 animais das raças holandesa, gir e guzerá e animais mestiços holandês/zebu. Administrativamente, a fazenda experimental está dividida em três sistemas: Sistema Intensivo de Produção de Leite (SIPIL), Sistema de Produção de Leite a Pasto (SPLP) e Área Experimental, sendo essa última dividida em três retiros: Várzea dos Mudos, Genizinha e Jaguará; áreas utilizadas especificamente para o desenvolvimento de pesquisas. O experimento foi realizado no retiro da Jaguará, onde o rebanho era formado por sessenta (60) vacas em lactação, sendo caracterizado por vacas holandesas puras de origem e por animais mestiços.

O experimento teve duração de doze meses, compreendendo o período de abril de 2009 a abril de 2010.

As pastagens eram formadas por diferentes forrageiras como; braquiária (*Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), grama estrela (*Cynodon plectostachyum*) e setária (*Setaria* sp).

Para execução do experimento utilizou-se uma área total de aproximadamente dois a três hectares (ha) formada com grama estrela (*Cynodon plectostachyum*) que foi dividida em dois módulos de um hectare destinados ao pastejo rotacionado e 2.799 m<sup>2</sup> destinados a área de arrazoamento. Cada módulo foi dividido em 25 piquetes de 400 m<sup>2</sup>, por cerca eletrificada. Um dos módulos foi destinado ao grupo controle, animais que pastejavam nos piquetes que não recebiam adubação com ureia. E o outro foi destinado ao grupo tratado, animais que pastejavam os piquetes que foram adubados com ureia. Outros dois piquetes, de 400 m<sup>2</sup> foram demarcados e mantidos como reserva. Os módulos destinados a cada grupo experimental foram separados por um corredor de passagem de três metros (Figura 2).



Figura 2 (a) Demarcação dos piquetes na área experimental. (b) Corredor de passagem entre os dois módulos experimentais.

A área para arraçoamento dos animais durante a seca era constituída de 2.799 m<sup>2</sup>, que foram divididos em dois piquetes, de 1.311 m<sup>2</sup> para o grupo tratado e de 1.488 m<sup>2</sup> para o grupo controle. Em cada módulo de arraçoamento havia: bebedor, cocho para suplementação mineral e duas áreas de sombra artificial. Ao centro da área de alimentação havia um “corredor”, não funcional, para evitar a contaminação cruzada entre os tratamentos (Figura 3).

A permanência dos animais em cada piquete era de um dia. E a rotação dos animais era realizada ao final da tarde, em ambos os grupos. A área de manejo era composta por quatro currais de contenção, uma balança, um brete de manejo e um brete de pulverização (Figura 4). O brete de pulverização era usado para a realização dos banhos carrapaticidas e contagem dos carrapatos.

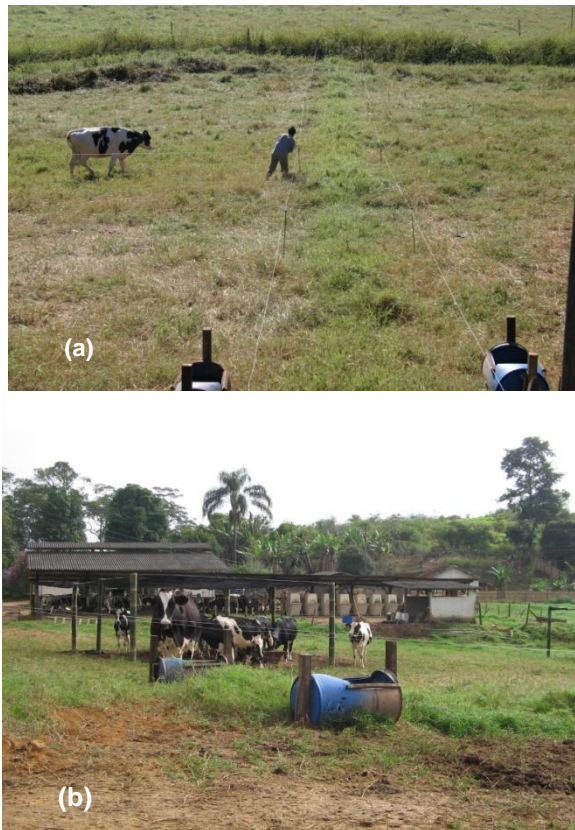


Figura 3 (a) Área de arraçamento, separada por um corredor não funcional. (b) Área de arraçamento com as áreas de sombras artificiais e os bebedouros.



Figura 4 Brete de pulverização utilizado para realização dos banhos carrapaticidas, na área de manejo.

#### 4.2 Os animais

Foram selecionadas vinte vacas mestiças em lactação, de grau de sangue variando de 72 a 99% de sangue holandês/gir. Elas foram divididas equitativamente em dois grupos experimentais, considerando-se o grau de sangue, a carga parasitária, a produção leiteira e

o peso, o que determinou a taxa de pastejo (UA). O peso médio dos animais do grupo controle foi de 517,5 Kg e do grupo tratado foi de 530 Kg, dando uma distribuição de 11,50 e 11,77 UA por grupo, respectivamente. Os dois grupos, compostos por dez animais cada um, foram identificados como grupo controle, marcados no

pescoço por cordas azuis, e grupo tratado, marcados no pescoço com cordas brancas.

### 4.3 Adubação e manejo dos piquetes

Inicialmente, uma amostra do solo foi coletada e enviada ao Laboratório de Análises de Solo da Universidade Federal de Viçosa. A partir dos resultados analíticos, avaliou-se que seria necessária uma adubação corretiva para reposição de potássio. Este foi aplicado sobre a forma de cloreto de potássio (KCl), juntamente com o tratamento de nitrogênio, para repor o potássio removido pelos cortes para manter seus níveis na matéria seca (MS), no mínimo 20g/Kg de MS (Primavesi et al; 2001). Toda a área do experimento, ou seja, os 50 piquetes, recebeu uma adubação de cobertura com cloreto de potássio (KCl). Para a correção foi necessária a utilização de 100 Kg de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O) por hectare, 6,78 Kg de KCl por piquete.

A adubação nitrogenada para manutenção da carga de pastejo do grupo controle foi definida de modo a não interferir no objeto deste estudo que seria o efeito da ureia sobre as teleóginas de *R. (B.) microplus*. Com esse intuito foram testados três adubos nitrogenados, diferentes da ureia, o sulfato de amônio (20 00 00) e NPK (08 28 16 e 20 05 20), e a ureia 46% de N foi usada como controle. O teste foi realizado em placas de

*petri* onde foram colocadas 10 teleóginas e os adubos. Cada adubo foi testado em três tratamentos: no primeiro, o adubo foi utilizado sem adição de água, no segundo o adubo foi levemente umedecido e no terceiro o adubo foi acrescentado juntamente com uma quantidade de 2 mL de água. Seguindo Cunha et al. (2010), as doses de nitrogênio foram calculadas e utilizou-se 0,6 grama de nitrogênio para todos os adubos testados.

O adubo selecionado, dessa forma, para a adubação de manutenção de carga de pastejo dos piquetes controle foi o sulfato de amônio, pois ele não apresentou efeito deletério sobre a teleógina. O NPK (08 28 16) e NPK (20 05 20) permitiram somente 80 e 60 % de oviposição respectivamente; não sendo possível a sua utilização devido a interferência observada. Foi utilizada uma dose de 200 kg de N por hectare por ano, dose esta preconizada na Embrapa para manutenção das pastagens, logo foram necessários 952,38 quilos do sulfato de amônio por hectare na área do ensaio. A adubação com o sulfato de amônio dos piquetes controle foi dividida em três aplicações, zero (abril), sessenta (junho) e cento e vinte dias (agosto). Como o experimento teve início no período da seca a adubação de manutenção foi realizada nesse mesmo período. Cada piquete recebeu três doses de 13,33 Kg de sulfato de amônio (Figura 5).



Figura 5 Adubação de manutenção com sulfato de amônio, realizada nos piquetes controle.

A adubação com ureia, realizada nos piquetes do grupo tratado, foi calculada de acordo com a lotação animal e fracionada de acordo com o

período de pastejo e com o número de piquetes. A cada 25 dias, os dois grupos experimentais de vacas pastejavam pelos 25 piquetes contíguos,



rotacionando todos os dias de modo que, ao final do período cada grupo houvesse passado por todos os piquetes, permanecendo por um dia em cada um deles. Esse manejo foi mantido por 12 meses e proporcionava a cada ciclo um descanso de 24 dias para cada piquete. A densidade absoluta média de animais foi de 11 unidades animal (UA), enquanto que a densidade relativa equivaliu a 275 UA. A área do experimento recebeu uma dose de 400 Kg de N, e cada piquete recebeu uma quantidade de ureia que disponibilizou 1,99 Kg de nitrogênio por aplicação. O total de adubo utilizado foi de 869,565 quilos de ureia por hectare. A dosagem variou de acordo com a porcentagem de nitrogênio disponível pelo adubo, porém a concentração mais usada foi a ureia a 46% sendo lançados 4,65 Kg de ureia por piquete. A adubação dos piquetes foi feita a lanço, diariamente no período da tarde após a saída dos animais (Figura 6).

No período da seca (abril a setembro/2009) os animais entravam no piquete, após a ordenha da tarde e pela manhã eles eram retirados. Após a primeira ordenha os animais eram levados para uma área de arraçoamento, onde recebiam suplementação de volumoso, cana-de-açúcar com 1% ureia. Durante o período da seca, quando os animais foram suplementados, a área de arraçoamento do grupo tratado recebeu 13,6 Kg de ureia com 46% de nitrogênio a cada 25

No período das águas, os animais não foram suplementados. Eles entravam em um piquete ainda não pastejado (em descanso) depois da ordenha da tarde, pela manhã eles eram retirados e depois da primeira ordenha voltavam para o mesmo piquete. Duas horas antes da segunda ordenha os animais eram conduzidos para o curral de manejo, e ao término da ordenha da tarde os animais eram conduzidos ao próximo piquete seguindo a ordem numérica pré-determinada.

#### 4.4 Controle da infestação

O momento da realização dos tratamentos foi definido com a autonomia do pesquisador e também com o auxílio da equipe do Campo Experimental de Coronel Pacheco, Embrapa Gado de Leite. Por estarem em lactação as vacas foram examinadas diariamente, o que ajudou na condução do programa.

dias, para equidade como o módulo experimental.



Figura 6 Adubação nitrogenada com ureia. (a) Pesagem da dose diária do piquete pastejado. (b) Adubação com ureia a lanço.

As ações para o controle de *R. (B.) microplus* basearam-se na metodologia de controle estratégico proposta por Domingues et al (2008). Os banhos carrapaticidas foram realizados sempre que a presença de pelo menos uma partenógina (fêmea semi-ingurgitada de tamanho  $\geq 3$  mm) era observada. A data dos tratamentos, o produto utilizado e suas bases químicas, a forma de aplicação, a dose do produto, o volume total e o pH do veículo utilizado estão descritos no anexo 01.

Observando atentamente o comportamento epidemiológico do estágio de vida livre do carrapato *R. (B.) microplus*, como descrito por autores como Gonzales (2003) e Furlong (1993), o controle estratégico perdurou por 120 dias; tendo início no dia 24 de abril de 2009, e estendendo-se até 27 de agosto de 2009. Como a infestação inicial, tanto dos animais quanto do pasto, estava extremamente alta, foi necessário realizar uma pressão de controle parasitário,

aplicando tantos banhos quanto necessários para reduzir a população dos carrapatos. O intervalo entre esses banhos não foi pré-determinado e os animais foram novamente medicados quando se observava a presença de partenóginas de *R. (B.) microplus*. Essa medida de controle foi adotada por orientação de parasitologistas, com o objetivo de garantir o bem-estar animal e de favorecer o mecanismo de ação dos ixodicidas.

A estratégia de controle químico utilizada foi o uso concomitante de inseticidas de diferentes classes (tratamento em mosaico). Os tratamentos foram realizados através de banhos de aspersão, que foram realizados nos bretes de contenção próprios para este fim. Os animais foram banhados por meio de um pulverizador de aspersão motorizado, sempre após a ordenha da manhã, entre 07-7:30 horas, no período mais fresco do dia (Figura 7). Os banhos foram realizados por dois operadores devidamente trajados com equipamento de proteção individual (EPI). Foi utilizado um volume de aproximadamente cinco litros de calda carrapaticida por animal, volume suficiente para que todo o corpo do animal fosse molhado (Figura 8).



Figura 7: Pulverizador de aspersão motorizado.

Para a escolha dos produtos carrapaticidas que foram utilizados, realizou-se, durante o ano, dois testes biocarrapaticidograma, realizados pelo

Laboratório de Parasitologia da Embrapa Gado de Leite. Os produtos utilizados foram de ação por contato direto, de distintos grupos químicos (e princípios ativos). O Colosso® pulverização e o Flytion® SP que são associações de duas bases químicas, piretróide com um organofosforado (Cipermetrina e Clorpirifós), a associação de dois fosforados, Neguvon + Assuntol Plus® (Cumafós e Triclorfon); e dois produtos do grupo das amidinas, o Tacplus® e o Triatox® (Amitraz) (Anexo 1).

Após o período de controle estratégico, quando houve uma diminuição na carga parasitária dos animais, foram feitos banhos esporádicos quando a infestação foi superior a 20 fêmeas semi ingurgitadas por animal ou quando a infestação por ninfas era muito alta, buscando evitar o aumento descontrolado do parasito (Furlong, 1992 e 1993).



Figura 8 Banho carrapaticida utilizando-se o volume suficiente para que o corpo do animal ficasse inteiramente molhado.

#### 4.5 Avaliação das cargas parasitárias nos bovinos e os tratamentos carrapaticidas

A carga parasitária foi avaliada, individualmente, através da identificação e contagem das formas adultas do carrapato com comprimento maior ou igual a 3,0 mm, ocorrendo sobre toda a superfície do lado esquerdo do animal com base na metodologia empregada por Wharton e Utech (1970) e adaptada por Labruna e Verríssimo (2001). As contagens foram realizadas a cada 14 e 21 dias após o banho carrapaticida em todos os animais de cada grupo, permitindo a identificação do momento do tratamento. As datas das contagens, assim como os banhos, dependeram das condições climáticas e disponibilidade de mão de obra, tendo sido realizadas três dias antes ou três dias depois das datas determinadas pelo pesquisador.

#### 4.6 Coleta e armazenamento dos dados

Durante o período de execução do projeto os animais foram submetidos a 18 tratamentos carrapaticidas (Anexo 1) e foram realizadas 30 contagens de carrapatos.

Todos os eventos relacionados ao experimento, assim como os dados sobre a quantidade de carrapatos nos animais, o número e as datas dos tratamentos realizados, a quantidade de insumos utilizada e a mão-de-obra envolvida na operação, foram registrados pela equipe de campo e pela pesquisadora, e as informações foram compiladas em planilhas eletrônicas. Os dados climáticos foram obtidos da Estação Meteorológica do Campo Experimental de Coronel Pacheco.

#### 4.7 Análise estatística dos dados

Para análise estatística, os resultados das contagens foram divididos em quatro grupos. Esses grupos foram definidos pelos tratamentos, piquetes adubados (T1) e não-adubados (T0) com ureia, e separados também por período das águas (S1) (outubro a março) e da seca (S0) (abril a setembro). O GRUPO 01 foi definido pelo T1 no período S1, o GRUPO 02 foi definido por T0 no período S1, o GRUPO 03 foi o T1 no período S0 e o GRUPO 04 foi o T0 no período S0. Os dados foram então avaliados por um teste

não paramétrico uma vez que não apresentaram uma distribuição normal. O programa utilizado para análise estatística foi o Bioestat 4 e o teste utilizado foi o de *Kruskal-Wallis* (1952) fazendo uma comparação entre os grupos (Sampaio, 2007). Os resultados foram comparados de duas formas. Primeiro, os animais tiveram suas contagens individuais comparadas entre os grupos da pastagem controle e da pastagem adubada. Em seguida a comparação foi realizada entre as contagens totais de carrapatos de cada grupo.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iniciar o experimento foi observado que os grupos experimentais apresentavam uma alta infestação parasitária. Os operadores responsáveis pelo rebanho relataram que os banhos carrapaticidas que haviam sido realizados não tiveram eficácia. Os produtos carrapaticidas utilizados haviam sido testados pelo biocarrapaticidograma e todos os que se apresentaram eficazes no laboratório foram utilizados sem sucesso. A alta infestação dos animais e o insucesso dos tratamentos favoreceram a super infestação da pastagem, tornando a área utilizada para o experimento tão infestada quanto às outras áreas de pastejo próximas a ela. Os resultados das contagens estão descritos no anexo 2, onde foi descrita a contagem individual de cada animal e a média de cada grupo por data de contagem.

Na Tabela 1 estão representados os resultados da comparação das contagens de *R. (B.) microplus* de cada indivíduo realizada em cada grupo definido por tratamento e período (águas e seca).

Tabela 1: Comparação dos resultados das contagens de *R. (B.) microplus* INDIVIDUAL de cada grupo: grupo 1 (T1S1), grupo 2 (T0S1), grupo 3 (T1S0), grupo 4 (T0S0). Coronel Pacheco, 2010.

Grupos	N° carrapatos ANIMAIS	
	(mediana ± desvio padrão)	
Grupo 1	8,00 ± 54,07	a
Grupo 2	10,00 ± 821,00	a
Grupo 3	5,00 ± 836,63	a
Grupo 4	6,00 ± 838,23	a

\* Letras iguais na mesma coluna representam que não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) pelo teste *Kruskal-Wallis*.



Comparados os valores individuais de cada animal de cada grupo, não houve diferença estatística entre eles ( $p>0,05$ ). Cada grupo experimental era formado por indivíduos mais parasitados e outros menos, assim ao analisar os resultados individuais o efeito de mediana analisado pelo teste de *Kruskal-Wallis* não apresentou diferença estatística.

A soma das contagens de cada indivíduo dos grupos experimentais foram comparadas entre os grupos. Esses resultados foram comparados por período e por tratamento. Os resultados da análise estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Comparação dos resultados da contagens TOTAL de *R. (B.) microplus* de cada grupo: grupo 1 (T1S1), grupo 2 (T0S1), grupo 3 (T1S0), grupo 4 (T0S0). Coronel Pacheco, 2010.

Grupos	N° carrapatos GRUPOS (mediana ± desvio padrão)
Grupo 1	120,00 ± 384,12 a
Grupo 2	160,00 ± 989,40 b
Grupo 3	86,00 ± 673,57 c
Grupo 4	148,00 ± 721,43 a, b

\* Letras iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença estatística ( $p>0,05$ ) pelo teste *Kruskal-Wallis*.

Ao comparar as contagens totais de carrapatos por grupo nas estações da seca e da chuva observou-se diferença estatística entre os grupos ( $p<0,05$ ).

Ao avaliar a carga parasitária, a utilização da ureia como adubo nitrogenado durante o período das águas foi observado diferença estatística significativa, em relação a não adubar os piquetes no mesmo período. Podendo-se inferir que a infestação das pastagens adubadas foi reduzida, influenciada pela atuação do efeito tóxico da ureia sobre a população de vida livre de *R. (B.) microplus*. Analisando ainda a adubação nitrogenada no período das águas observou-se que é estatisticamente diferente de adubar no período da seca. A menor umidade pode estar atuando diretamente neste resultado diminuindo a ocorrência de hidrólise, reduzindo então a ação tóxica da amônia sobre a teleógina. A diferença estatística entre os grupos 3 e 4, confirma que a utilização da ureia interfere na infestação de *R. (B.) microplus* nos animais, mesmo no período seco do ano. Porém o efeito

da adubação com ureia sobre a infestação de bovinos com *R. (B.) microplus* mostrou-se mais eficiente no período das águas, expressando a importante função da presença de umidade para que a ureia interfira na fase de vida livre do *R. (B.) microplus*, concordando com as verificações de Cunha et al. (2008). Ao avaliar o efeito deletério da ureia sobre as fêmeas de *R. (B.) microplus* foi detectada uma redução de 85,97% de larvas na pastagem do grupo que recebeu ureia como fonte de nitrogênio (Cunha et al; 2008). A necessidade da umidade para que houvesse o efeito deletério sobre o carrapato, também foi observada por Cunha et al. (2010). Esta condição coincide com a descrição de Hoerlein (1950) que relata o efeito letal da ureia sobre o *Ancylostoma caninum* (*Strongylidae: Ancylostomatidae*) quando em presença de umidade.

Com a interferência das ações climáticas sobre o desenvolvimento dos ixodídeos, no início do período das águas a infestação das pastagens é ascendente como descrevem autores como Furlong (1993) e Vianna et al. (2001). Os resultados deste trabalho apresentam uma quantidade de carrapatos infestantes do grupo tratado na época das águas estatisticamente semelhante à carga parasitária do grupo não tratado no período da seca. Estes achados nos levam a inferir que o tratamento no período das águas atue diminuindo a infestação da pastagem ao ponto de ser estatisticamente igual a infestação dos animais no período da seca.

O efeito da ureia sobre a infestação de *R. (B.) microplus* é observada ainda na comparação estatística entre os grupos 2 e 3, onde foram encontradas diferenças estatísticas ao adubar na seca e não adubar nas águas. Ao avaliar o grupo que não recebeu adubação com ureia (S0), não foi observada diferença significativa entre as infestações dos bovinos por *R. (B.) microplus* nas diferentes sazonalidades.

Os animais que apresentaram a menor infestação individual e por grupo foram os do Grupo 1, que representam o grupo de animais que pastavam nos piquetes adubados com ureia no período das águas (Tabela 1 e 2).

Durante todo o período experimental, dois animais mostraram-se com uma infestação muito alta de forma a não ser possível definir o número

de *R. (B). microplus* que os infestava naquele momento. As observações foram registradas como “incontáveis”. Esses animais eram identificados sob os números 4403 (grupo controle), e o 4445 que pertencia ao grupo tratado. Entretanto para que não houvesse interferência na análise estatística, foi atribuída a essas contagens um valor numérico de dez mil carrapatos por animal por contagem. O rebanho selecionado para a realização do experimento foi um rebanho de alta produtividade, suas características de produção estavam relacionadas com a herdabilidade genética das raças de origem. Embora neste ensaio tenha sido utilizado um rebanho mestiço da raça holandesa com a gir, o grau de sangue deste variou de 73 a 99% de sangue holandês, essa variação seria uma justificativa aos diferentes graus de infestações encontrados entre os animais de um mesmo grupo (Anexo 2). Essa interferência das características genéticas está em concordância com as declarações de Gonzales (2003) e Veríssimo (1993) de que graus de sangue e raça estariam entre os principais responsáveis pela ocorrência dos diferentes graus de infestação nos bovinos.

Observou-se ainda neste estudo que a gramínea e o manejo da pastagem utilizada ao favorecerem o aumento da capacidade de lotação animal por área também favoreceram o desenvolvimento da fase de vida livre do carrapato *R. (B). microplus*, observações que concordam com Labruna e Veríssimo (2001), Kasai (2000) e Leite (1988), que atribuíram a essas características do sistema de produção o favorecimento do desenvolvimento da fase não parasitária de *R. (B). microplus*.

Acredita-se que neste primeiro momento do experimento, a alta infestação das pastagens desfavoreceu a avaliação do efeito da adubação nitrogenada com ureia sobre a carga parasitária de *R. (B). microplus*. Isso porque a grande infestação dificultou o controle estratégico e consequentemente a avaliação da hipótese desse estudo. Com o intuito de controlar a infestação sem selecionar cepas de carrapatos *R. (B). microplus* resistentes aos produtos ixodicidas utilizou-se uma forma de tratamento chamada de tratamento em mosaico e o sinergismo entre os produtos. A redução da infestação sem a seleção de cepas resistentes aos produtos carrapaticidas utilizados foi observada através dos resultados

dos testes biocarrapaticidogramas. Essas análises mostraram que os níveis de sensibilidade observados permaneceram os mesmos, fato este que concorda com a descrição de Barros (2005) e Zhao et al. (2009).

Deste momento em diante a infestação dos animais por *R. (B). microplus* se apresentou dentro de um nível esperado e mais constante demonstrando eficácia dos tratamentos. Infere-se que a falta de eficiência observada deu-se, possivelmente, pelo maior desafio parasitário enfrentado pelo rebanho. Pressupõe-se que quando este se faz muito alto, a eficácia do produto carrapaticida aplicado reduziu-se por um efeito de “lavagem” do animal. Provavelmente, sucessivas lavagens de infestação retirem por arrasto, as moléculas impregnadas na pele e pelo do animal tratado. Reduz-se dessa forma o efeito residual terapêutico esperado da formulação e os animais apresentam-se infestados antes do período esperado. Estudos específicos deverão ser conduzidos para esclarecer estas dúvidas.

Ao dar início à execução do experimento, em abril de 2009, as primeiras contagens das partenóginas e teleóginas revelaram a alta infestação das pastagens no início do experimento. A carga parasitária em ambos os grupos inicialmente apresentou-se acima de 250 parasitos por animal, e após o primeiro tratamento essa contagem reduziu a menos de 96 carrapatos por animal no grupo controle e menos de 35 carrapatos no grupo das pastagens tratadas, dezessete dias após o tratamento (Quadro 1). Durante o período de desenvolvimento do presente estudo a menor média mensal da umidade relativa do ar mensal na área experimental foi de 84,3% no mês de setembro; a temperatura mínima média mensal não foi inferior a 17,2°C no mês de junho e a menor média de precipitação ocorreu no mês de novembro, único mês no qual foi quase nula. (Figura 09). Esses dados concordam com as descrições de Vianna et al. (2001) e Furlong (1998) que relacionaram o favorecimento das condições climáticas encontradas durante o período experimental ao desenvolvimento da fase de vida não-parasitária de *R. (B). microplus*, relacionando a alta infestação encontrada nos animais com as características climáticas da região. A determinação da infestação pela contagem de teleóginas nos animais tem estreita relação com a infestação do solo; dessa forma a

alta infestação parasitária representaria uma alta infestação da pastagem assim como descrito por Vianna et al. (2001).

Na contagem realizada 14 dias após o segundo tratamento carrapaticida (03/06/2009) houve uma redução da infestação, sendo que o grupo controle apresentou uma média de infestação de 9,4 teleóginas de *R. (B). microplus* e o grupo das pastagens tratadas uma média de 0,6 teleóginas por animal. As contagens posteriores mostraram ausência total do parasitos até o início do mês de julho quando uma nova infestação ocorreu. Esse aumento da carga parasitária foi expressivo, os animais se apresentaram infestados de ninfas de *R. (B). microplus* e com uma média de 34,8 teleóginas nos animais do grupo controle e 13,8 do grupo das pastagens tratadas. Durante esse período, mesmo depois de submetidos a três tratamentos sucessivos, a média de infestação dos animais manteve-se alta; demonstrando que a população de vida livre do *R. (B). microplus* continuava alta.

No presente estudo, as maiores infestações de *R. (B). microplus* ocorreu nos meses de abril a setembro de 2009, no período de seca, quando a média da temperatura foi de 19,58°C e a umidade de 88,57% (média da umidade relativa mensal dos meses de abril a setembro de 2009). Esses resultados estão de acordo com os achados por Vianna et al. (2001) que verificaram uma maior quantidade de teleóginas parasitando os animais no período do inverno, momento de temperaturas mais baixas e umidade relativa do ar próxima a 66%. Gonzales (2003), Vianna et al. (2001) e Furlong (1998) descreveram os fatores climáticos como responsáveis importantes nos resultados de alta infestação do *R. (B). microplus*. Esses mesmos autores afirmam que o índice médio de umidade mantido acima de 75% atua diretamente no desenvolvimento e sobrevivência da fase de vida livre do carrapato, resultado este que concorda com o presente estudo, onde foi encontrada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre o grau de infestação dos animais nos períodos chuvoso (temperaturas mais elevadas) e seco (temperaturas mais amenas) do ano, conforme representado na Figura 9.

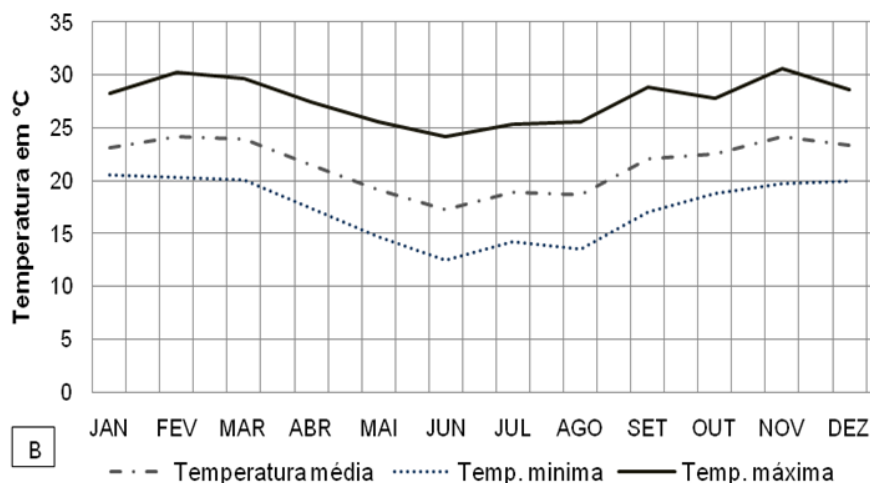
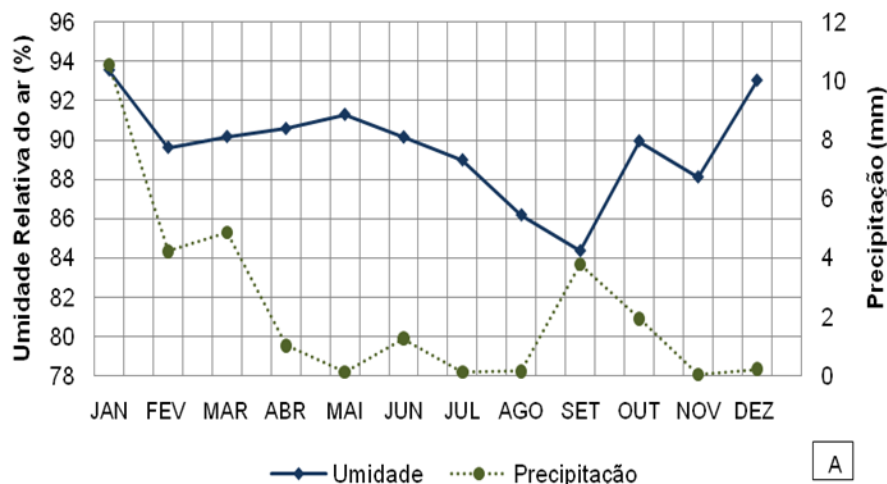


Figura 9 (A) Dados de umidade relativa do ar (%) e índices pluviométricos mensais (mm), (B) Dados de temperaturas médias, mínima e máxima mensais (°C) coletadas pela Estação Meteorológica Água Limpa localizada no Campo Experimental de Coronel Pacheco - MG, próximo a área do experimento, no período de janeiro a dezembro de 2009. Coronel Pacheco - MG. 2009.

Analisando a figura 10 onde estão demonstradas as distribuições das contagens de carrapatos no período de 12 meses experimentais, pode ser observado um declínio da infestação de *R. (B.) microplus*. Ao início do experimento (abril/09) a média do número de fêmeas infestantes nos grupos passava de 250 teleóginas por grupo, enquanto que ao final do período de estudo observou-se que na mesma época (abril/2010) a infestação reduziu significativamente, no ano seguinte, chegando a uma média de quatro carrapatos no grupo tratado. Reduzir e não erradicar os *R. (B.) microplus* é importante para

que a estabilidade enzoótica para babesiose pela exposição natural ao vetor, *R. (B.) microplus* seja mantida como descrito por Vieira et al. (2003).

O período de inverno pode ser considerado um momento crítico no ciclo biológico do carrapato *R. (B.) microplus*. Nesse período as baixas umidades e temperaturas reduzem o desenvolvimento da fase de vida livre do carrapato. Dependendo do ano se as condições climáticas forem muito rigorosas podem levar uma população à morte, porém se as condições não se apresentarem tão rigorosas os instares

podem ter seu metabolismo reduzido e ficarem conservados em abrigos no habitat gerado dentro das gramíneas e no solo. Assim quando as condições climáticas se tornarem mais favoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência dos mesmos eles voltam à forma ativa e começam um novo ciclo. Esse seria o mecanismo de formação da quarta geração anual dos carrapatos e ela poderia ocorrer em grande escala se a viabilidade dos instares tivesse sido mantida. No presente estudo observou-se a

ausência do parasito durante o mês de junho de 2009, o período de menor temperatura no ano. Porém, nos meses de julho e agosto de mesmo ano uma nova geração foi observada e esta população de *R. (B). microplus* foi expressiva como pode ser observado na figura 10 marcada por um círculo. Concordando por fim com Vianna et al. (2001) que observaram o maior aumento da população nos meses de inverno menos quente e menos chuvoso (temperatura média de 20°C e umidade de 70 mm)

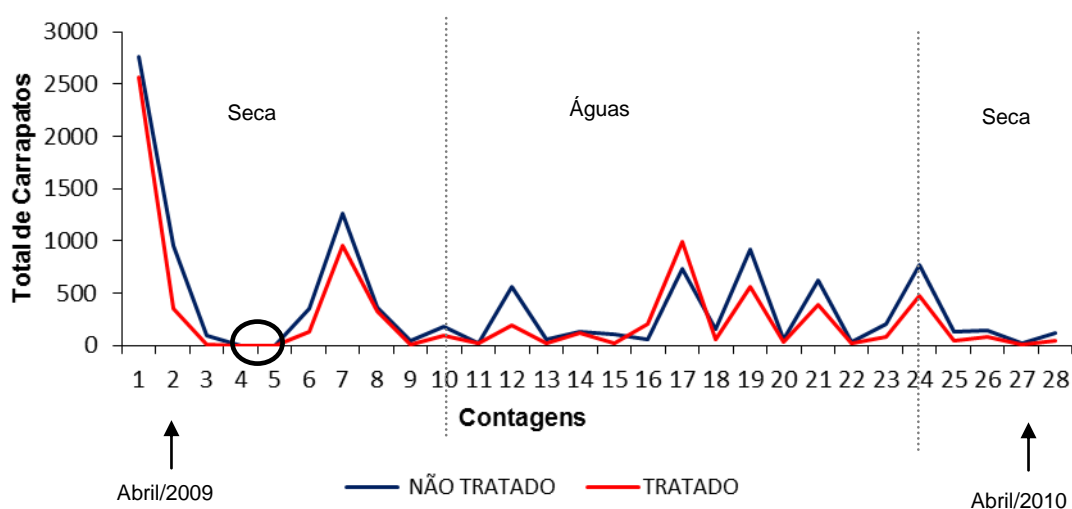


Figura 10 Número total das contagens de *R. (B). microplus* por grupo tratado durante todo o período do experimento (abril/09 a abril 2010), representando os período seco e chuvoso. Coronel Pacheco – MG. 2009-2010.

## 6. CONCLUSÕES

Com este estudo, pode-se inferir que o efeito da adubação nitrogenada com ureia sobre a carga parasitária de *Rhipicephalus. (Boophilus) microplus* tem relação com a presença de umidade, e com a intensidade da infestação do pasto utilizado. Revelou-se ainda que esta adubação pode interferir diretamente sobre a infestação dos bovinos mantidos em um sistema intensivo de pastejo rotacionado.

Firma-se ainda que quando o desafio parasitário do rebanho for muito alto, assim como a diminuição do efeito residual terapêutico dos ectoparasiticidas, o efeito da ureia sobre as

teleóginas de *Rhipicephalus. (Boophilus) microplus* também estará comprometido. Quanto a essa avaliação, estudos específicos deverão ser conduzidos para responder a essa nova questão.

A avaliação da comparação dos níveis de infestação dos animais demonstrou mais uma vez que as sazonalidades deverão ser consideradas qualquer que seja a forma de controle utilizado para a infestação parasitária dos bovinos pelo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDUL QADIR, A.N.M. Chemical control of the free-living stages of ruminant nematodes. *Indian Veterinary Journal*, v.53, p.855-858, 1976.
- ANDERSON, N.; DASH, K. M.; DONALD, A. D. et al. *Epidemiology and control of nematode infections*. In: DONALD, A. D.; SOUTH COTT, W. R. & DINEEN, J. K. (Ed.) *The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of sheep in Australia*. Melbourne – Austrália: CSIRO – Division of animal Health, 1978. p.23-51.
- ANUALPEC, 2007. Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Agra FNP Pesquisas Ltda, 2007. 368p.
- ALVES-BRANCO, F. P. J.; PINHEIRO, A. C.; SAPPER, M. F. M. *Controle estratégico integrado das helmintoses e do complexo carrapato/Tristeza Parasitária Bovina na região da Campanha do RS*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 1997, Itapema. *Anais...* Itapema: CBPV, 1997, p.423-430.
- BARROS, A. T. M. Aspectos do controle da mosca-do-chifre e manejo de resistência. *Documentos 77*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC77.pdf>> Acessado em: 21 jul. 2010.
- BOTREL, M. de A.; FERREIRA, R. de P.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D.F. Cultivares de alfafa em área de influência da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n.11, p.1437-1442, 2001.
- CANTARELLA, H. Perdas de N por volatilização podem comprometer a adubação. *Petrofértil Rural*, v. 13, n.1, p.1, 1992.
- CARNEIRO, J. R.; CALIL, F.; PANICALI; et al. Ocorrência de ixodídae e variação estacional do *Boophilus microplus* (CAN., 1887) e bovinos da bacia leiteira de Goiânia-GO *Revista de Patologia Tropical*, v. 21(2), p.235-242, 1992.
- CUNHA, A. P.; BELO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L.N. et al. Effect of urea on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (ACARI: IXODIDAE). *Veterinary Parasitology*, v. 174, n. (3-4), p. 300-304, 2010.
- CUNHA, A. P.; BELO, A. C. P. P.; LEITE, R. C. et al. Efeito da adubação com ureia em pastagem, sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.17, supl. 1, p.64-68, 2008.
- DA ROS, C. O.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Volatilização de amônia com aplicação de ureia na superfície do solo, no sistema plantio direto. *Ciência Rural*, v. 35, n. 4, p.799-805, 2005.
- DOMINGUES, L. N.; CUNHA, A. P.; BELLO, A. C. P. P. et al. Epidemiologia das principais parasitoses de bovinos no Brasil Central. Parte II: controle estratégico de parasitos. *Revista Veterinária e Zootecnia em Minas Gerais*, Ano XVII, n. 97, p.27-37, 2008.
- DUARTE, F. M. et al. Perdas de nitrogênio por volatilização de amônia com aplicação de ureia em solo de várzea com diferentes níveis de umidade. *Ciência Rural*, v. 37, n. 3, p.705-711, 2007.
- FRISCH, J. E.; O'NEILL, C. J.; KELLY, M. J. Using genetics to control cattle parasites-the Rockhampton experience. *International Journal for Parasitology*, v. 30, n. 3, p.253-264, 2000.
- FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região sudeste do Brasil. In: CHARLES, T.P.; FURLONG, J. *Doenças parasitárias dos bovinos de leite*. Coronel Pacheco: EMBRAPA – CNPGL, 1992: p.31-51.
- FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região sudeste do Brasil. *Caderno Técnico da Escola de veterinária UFMG*, n. 8, p.49-61, 1993.
- FURLONG, J. Poder infestante de larvas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) em pastagem de *Melinis minutiflora*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria mutica*. *Ciência Rural*, v. 28, n. 4, p.635-640, 1998.

- FURLONG, J.; MARTINS, J. R.; PRATA, M. C. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? *A Hora Veterinária*, Ano 27, n. 159, p.26-32, 2007.
- GONZALES, J. C. *O controle do carrapato do boi*. 3 ed. Passo Fundo: UPF,2003, 129p.
- GONZALES, J. C. O carrapato dos bovinos *Boophilus microplus* (Can. 1887) (Revisão histórica e conceitual). *A Hora Veterinária*, Ano 21, n.125, p.23-28, 2002.
- GORDON, H. McL. Some aspects of the control of helminthosis in sheep. *Veterinary Inspection*, v. 31, p.88-89, 1967.
- GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E. et al. Impacto econômico entre as principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, Ano 11, n. 65, p.11-12, 1991.
- HOERLEIN, B.F. The evaluation of various chemical agents in the treatment of sou infected with larvae of the dog hookworm (*Ancylostoma caninum*). *The North American Veterinarian*, v.31, p.253-262, 1950.
- HORN, S.C. *Boletim de Defesa Sanitária Animal: Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos no Brasil*. 2 ed. Brasília: Brasil, Ministério da Agricultura Secretaria de Defesa Sanitária Animal, 1983. 79p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Produção da Pecuária Municipal: 2009*. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. v. 37. 55p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/ppm2009.pdf>> Acesso em: 29 de setembro de 2010.
- JANNK, M. S.; RODRIGUES, L.; AMARAL, D. F. *O agronegócio mundial no século 21*. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=35837&actA=7&areaID=50&secaoID=118>> Acesso em: 19/06/2008.
- JONSSON, N. N. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. *Veterinary Parasitology*, v. 137, n. 1-2, p.1-10, 2006.
- KASAI, N.; LABRUNA, M. B.; PIRES, A. V. et al. Dinâmica populacional de *Boophilus microplus* (Canestrini: 1887) em bovinos leiteiros mantidos em manejo de pastejo rotativo de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 5, p.453-458, 2000.
- LABRUNA, M. B.; VERÍSSIMO, C. J. Observações sobre a infestação por *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) em bovinos mantidos em rotação de pastagem, sob alta densidade animal. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 68, n. 2, p.115-120, 2001.
- LEITE, R. C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiogeográficas da Baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro: Uma abordagem epidemiológica. 1988. 151f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- LEVINE, N.D. The effect of various compounds upon horse strongyle larvae in feces. *American Journal Veterinary Research*, v.10, p.233-239, 1949.
- LONGO, R. M.; MELO, W. J. Hidrólise da ureia em latossolos: Efeito da concentração de ureia, temperatura, pH, armazenamento e tempo de incubação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 4, p. 651-657, 2005.
- MARASCHIN, G. E. Sistema de Pastejo 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, SIMPÓSIO SOBRE PASTEJO DA PASTAGEM, 8°. 1986. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, 1986. p.261-290.
- MARTINS, J. R.; FURLONG, J. Avermectin resistance of the cattle tick *Boophilus microplus* in Brazil. *Veterinary Record*, v. 149, n. 2, p. 64, 2001.
- NUÑEZ, J. L.; COBEÑAS, M. E. M; MOLTEDO, H. L. La garrapata comum del

gado vacuno. 1 ed. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A., 1982. 184p.

OLIVEIRA, P.P.A.; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S. Balanço do nitrogênio (<sup>15</sup>N) da ureia nos componentes de uma pastagem de capim-marandu sob recuperação em diferentes épocas de calagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1982-1989, 2007.

PARNELL, I.W. Chemical Control of Bursate Nematodes. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, v.3, n.3, p.84-87, 1939.

PARNELL, I.W. On the control of the free-living larvae of bursate nematodes of domestic animals. *Tropical Agriculture*, v.12, n.5, p.111-113, 1935.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A.C. et al. *Adubação com ureia em pastagem de Cynodon dactylon cv. Coastcross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas*. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43p.

SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007. 264 p.

SANGOI, L.; ERNANI, P. R.; LECH, V. A. et al. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> em decorrência da forma de aplicação da ureia, manejo de resíduos e tipo de solo, em laboratório. *Ciência Rural*, v. 33, n. 4, p.687-692, 2003.

UTECH, K. B. W.; WHARTON, R. H.; KERR, J. D. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini: 1887) in different breeds of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 29, n. 4, p.885-895, 1978.

VERÍSSIMO, C. J. *Controle do carrapato do bovino*. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 26p.

VERÍSSIMO, C. J. Fatores a serem considerados em um programa de controle estratégico (experiência de São Paulo) In: SIMPOSIO SOBRE CONTROLE DE PARASITOS, 1º, 1996, Campinas. *Anais...* Campinas: Departamento de Comunicação de treinamento (DCT) – SAA/CATI, 1996. p.01-16.

VIANNA, L. F. G.; BITTENCOURT, A. J.; BATISTA, K. M. et al. Dinâmica sazonal da fase parasitária de *Boophilus microplus* (ACARI: IXODIDAE) na Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Científica da Universidade de Barra Mansa*, v 3, n.6 p.28-32, 2001.

VIANNA, L. F. G. *Aspectos clínicos da relação parasito-hospedeiro entre Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887) e bovinos mestiços de Bos indicus x Bos taurus, em condições naturais na baixada fluminense, RJ. 1988/89*. 1990.144f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

VIEIRA, M. I. B.; LEITE, R. C.; SACCO, A. M. et al. Estratégias de controle do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) e influência na estabilidade enzoótica da babesiose bovina. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 4, p.139-144, 2003.

WHARTON, R. H.; UTECH, K. B. W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (CANESTRINI) (IXODIDAE) to the assessment of tick numbers on cattle. *Journal of the Australian Entomological Society*, v. 9, p.171-182, 1970.

ZHAO, J.; COLLINS, H. L.; SHELTON, A. M. Testing insecticide resistance management strategies: mosaic versus rotations. *Society of Chemical Industry*, [2010]. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.1985/pdf>>. Acessado em: 02 jul.2010.



## 8. ANEXOS

**Anexo 1** Descrição dos tratamentos carrapaticidas realizados no período do experimento.

<i>Data do Banho</i>	<i>Produto utilizado (nome comercial registrado)</i>	<i>Princípio (s) Ativo(s)</i>	<i>Bases Químicas</i>	<i>Forma de aplicação</i>	<i>Dose (mL)</i>	<i>Volume total de veículo (L) e pH</i>
28/04/2009	COLOSSO	Cipermetrina 15% e Clorpirifós 25%	Piretróide e Organofosforado	Aspersão	200 mL	150
18/05/2009	COLOSSO	Cipermetrina 15% e Clorpirifós 25%	Piretróide e Organofosforado	Aspersão	200 mL	150
09/07/2009	FLYTION	Cipermetrina 6% e Clorpirifós 50%	Piretróide e fosforado	Aspersão	400 mL	200
21/07/2009	Neguvon + Assuntol plus	Cumafós 1% Triclorfon 77,6%	Fosforados	Aspersão	08 sachês	160
29/07/2009	Neguvon + Assuntol plus	Cumafós 1% Triclorfon 77,6%	Fosforados	Aspersão	10 sachês	200
31/07/2009	FLYTION	Cipermetrina 6% e Clorpirifós 50%	Piretróide e fosforado	Aspersão	400 mL	200
13/08/2009	COLOSSO POUR ON	Cipermetrina 5% e Clorpirifós 7%	Piretróide e Organofosforado	POUR ON	60 mL	-
29/08/2009	TRIATOX	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	500 mL	200/pH 03
25/09/2009	TRIATOX	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	500 mL	200/pH 03
23/10/2009	TRIATOX	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	500 mL	200/pH 03
19/11/2009	TAC PLUS	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	500 mL	200/pH 03
02/12/2009	TAC PLUS	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	500 mL	200
17/12/2009	FYTION	Cipermetrina 6% e Clorpirifós 50%	Piretróide e fosforado	Aspersão	360 mL	200/pH 03
13/01/2010	TRIATOX	Amitraz 12,5%	Foramidina	Aspersão	400 mL	150/pH 03
12/02/2010	FYTION	Cipermetrina 6% e Clorpirifós 50%	Piretróide e fosforado	Aspersão	360 mL	200/pH 03
16/03/2010	FYTION	Cipermetrina 6% e Clorpirifós 50%	Piretróide e fosforado	Aspersão	360 mL	200/pH 03
26/03/2010	COLOSSO	Cipermetrina 15% e Clorpirifós 25%	Piretróide e Organofosforado	Aspersão	500 mL	150

**Anexo 2.** Número de fêmeas de *R. (B.) microplus*, acima de 3,0 mm por indivíduo em cada grupo experimental. Coronel Pacheco-MG, 009/2010.

Data de contagem: n° animal	27/04/09	15/05/09	03/06/09	07/06/09	24/06/09	06/07/09	27/07/09	12/08/09	20/08/09	27/08/09	12/09/09	19/09/09	09/10/09	16/10/09	06/11/09	
<b>CONTROLE</b>																
2510	146	4	8	0	0	22	10	8	0	22	0	0	12	0	10	
3434	406	62	0	0	0	24	204	12	4	94	12	0	52	2	28	
3436	64	22	6	0	0	18	34	6	0	6	2	0	8	2	4	
3486	22	80	8	0	0	58	246	38	0	342	16	2	40	10	26	
3548	600	98	6	0	0	64	100	22	0	148	28	6	136	14	4	
4403	698	564	32	0	0	42	282	116	40	Incontáveis	46	0	86	16	38	
4432	54	66	10	0	0	20	80	6	0	28	24	2	34	8	12	
4480	762	52	8	0	0	88	270	156	4	174	48	16	186	4	10	
96052	10	4	12	0	0	0	16	2	0	22	0	0	0	0	4	
97510	0	6	4	0	0	12	22	0	0	4	0	0	4	0	0	
<i>média grupo</i>	276,2	95,8	9,4	0	0	34,8	126,4	36,6	4,8	84	17,6	2,6	55,8	5,6	13,6	
<b>TRATADO</b>																
573	146	48	0	0	0	4	74	8	0	54	12	0	20	0	36	
1545	38	16	0	0	0	8	16	4	0	12	0	0	0	0	0	
3003	926	46	0	0	0	10	246	60	6	38	32	2	6	0	32	
3427	104	18	0	0	0	0	30	80	0	22	16	0	12	2	4	
3544	202	56	0	0	0	4	30	10	0	62	4	4	16	0	4	
4418	92	10	0	0	0	12	78	16	0	234	10	2	18	6	12	
4445	42	18	2	0	0	12	162	28	0	Incontáveis	10	4	0	2	10	
5414	346	50	2	0	0	12	198	32	0	306	2	0	38	0	4	
5417	126	32	0	0	0	26	44	34	0	56	4	0	8	0	10	
98461	542	56	2	0	0	50	82	54	0	282	8	4	72	16	8	
<i>média grupo</i>	256,4	35	0,6	0	0	13,8	96	32,6	0,6	106,6	9,8	1,6	19	2,6	12	

Anexo 2 continuação....

Data de contagem: n° animal	12/11/09	10/12/09	17/12/09	23/12/09	30/12/09	07/01/10	27/01/10	04/02/10	11/02/10	26/02/10	12/03/10	26/03/10	08/04/10	16/04/10	30/04/10
<b>CONTROLE</b>															
2510	6	4	28	0	18	0	10	0	0	4	2	24	6	0	0
3434	12	0	116	28	50	6	28	2	12	32	6	156	6	0	12
3436	0	2	54	4	14	2	18	0	24	12	2	62	4	2	6
3486	12	0	126	8	22	0	46	0	12	16	6	0	0	0	0
3548	4	8	130	14	80	6	44	6	32	50	10	270	32	0	14
4403	62	2	118	22	96	6	28	8	18	102	52	Incontáveis	6	0	14
4432	10	12	88	16	34	4	16	0	0	10	4	70	0	6	8
4480	0	32	62	4	32	4	34	2	18	56	6	204	8	0	26
96052	0	2	10	4	4	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
97510	0	0	2	0	6	2	6	0	6	6	0	14	0	0	2
média grupo	10,6	6,2	73,4	10	35,6	3	23	1,8	12,2	30	8,8	80	6,2	0,8	8,2
<b>TRATADO</b>															
573	2	60	154	18	68	4	52	0	6	34	2	240	26	4	8
1545	0	4	8	0	14	0	48	0	4	8	0	38	4	0	0
3003	4	0	28	0	44	0	72	6	26	52	4	120	16	4	2
3427	0	22	222	22	86	6	20	0	4	78	6	288	12	0	14
3544	0	2	150	8	42	4	26	2	14	82	20	314	8	0	6
4418	0	16	46	0	54	0	38	0	0	24	0	0	0	0	0
4445	2	20	6	0	96	0	20	2	2	30	0	112	0	0	6
5414	0	64	84	0	102	12	74	4	20	60	10	144	4	0	0
5417	10	12	60	2	32	2	2	0	4	8	0	40	16	0	4
98461	6	0	232	10	30	4	44	2	8	96	6	0	0	0	0
média grupo	2,4	20	99	6	56,8	3,2	39,6	1,6	8,8	47,2	4,8	129,6	8,6	0,8	4

