

Daniel Sobreira Rodrigues

**AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE BANHO DE ASPERSÃO CARRAPATICIDA
EM BOVINOS DE PRODUÇÃO DE LEITE**

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

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva.

Orientador: Professor Romário Cerqueira Leite

Belo Horizonte
Escola de Veterinária – UFMG
2012

Folha de assinatura

Dedico este trabalho à minha filha Luísa; minha mãe Edna; meu pai Ricardo; meus irmãos, Mariana e Felipe.

Agradecimentos

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, pela valiosa oportunidade e por dispor de sua infraestrutura para a condução das atividades de pesquisa.

Aos funcionários do Sistema de Produção da Fazenda Experimental Santa Rita, por executarem com presteza e excelência todas as tarefas que lhes foram confiadas. Pela dedicação e companherismo: Leonardo Ayala de Carvalho, José Francisco da Silva, Edebrands Geraldo Vale, Evaniu Teixeira e Geraldo Fragoso.

Ao professor Romário Cerqueira Leite, meu orientador, fica uma dívida de gratidão que não cabe aqui. Espero ter a feliz oportunidade de retribuir, pelo menos um pouco do que me foi ofertado.

Epígrafe

"O homem só é livre enquanto age; nem antes, nem depois, porquanto ser livre e agir são a mesma coisa" Hannah Arendt.

SUMÁRIO

	RESUMO.....	10
	ABSTRACT.....	10
1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	14
2.1	CONTROLE DE <i>R. (B.) microplus</i>	14
2.2	TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS CARRAPATICIDAS.....	17
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE.....	19
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO REBANHO.....	19
3.3	ATIVIDADES PRELIMINARES.....	20
4.	CAPÍTULO I. AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS RELACIONADOS AO USO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE BANHO CARRAPATICIDA EM BOVINOS, NA ROTINA DE PRODUÇÃO DE LEITE.....	20
4.1	INTRODUÇÃO.....	20
4.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.2.1	Delineamento experimental.....	21
4.2.2	Técnicas de banho carrapaticida.....	21
4.2.2.1	Técnica Usual.....	21
4.2.2.2	Técnica Pulverizador Costal Manual.....	22
4.2.2.3	Técnica Câmara Atomizadora.....	22
4.2.2.4	Técnica Pulverizador Estacionário Motorizado.....	22
4.2.3	Banhos carrapaticidas.....	23
4.2.3.1	Frequência de banhos.....	23
4.2.3.2	Mistura carrapaticida.....	23
4.2.4	Contagem de carrapatos.....	23
4.2.5	Áreas de pastagem utilizadas.....	24
4.2.6	Reposição de animais.....	24
4.2.7	Parâmetros avaliados.....	24
4.2.7.1	Tempo de duração do procedimento de banho e consumo de mistura carrapaticida.....	25
4.2.7.2	Custo do banho carrapaticida.....	25
4.2.7.3	Ergonomia física.....	26
4.2.7.4	Funcionamento dos equipamentos de aspersão.....	26
4.2.7.5	Qualidade do banho.....	26
4.2.7.6	Comportamento das cargas parasitárias.....	26
4.2.8	Análise dos dados.....	27
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27

4.3.1	Tempo de duração do banho.....	27
4.3.2	Consumo de mistura carrapaticida.....	28
4.3.3	Custo do banho carrapaticida.....	29
4.3.3.1	Gastos com mão de obra e produto carrapaticida.....	30
4.3.4	Ergonomia física.....	31
4.3.5	Funcionamento dos equipamentos de aspersão.....	32
4.3.6	Qualidade do banho.....	32
4.3.7	Avaliação geral dos parâmetros relacionados à execução dos banhos...	34
4.3.8	Avaliação de cargas parasitárias.....	35
4.3.8.1	Condições climáticas.....	36
4.3.8.2	Carga parasitária total.....	36
4.3.8.3	Identificação e construção de hipóteses.....	36
4.3.8.4.	Hipótese 01. As técnicas, Pulverizador Costal Manual e Pulverizador Estacionário Motorizado, são mais eficientes na redução das cargas parasitárias do que as técnicas, Usual e Câmara Atomizadora.....	37
4.3.8.5	Hipótese 02. A supressão da pastagem, por meio do aumento da densidade animal, reduz o desafio parasitário.....	38
4.3.8.6	Hipótese 03. O aumento da densidade animal pode ser utilizado como medida auxiliar no controle do carrapato dos bovinos, durante o período de confinamento na seca.....	42
5.	CAPÍTULO II. EFICIÊNCIA DE TÉCNICAS DE BANHO CARRAPATICIDA POR ASPERSÃO EM BOVINOS.....	43
5.1	INTRODUÇÃO.....	43
5.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	43
5.2.1	Delineamento experimental.....	43
5.2.2	Avaliação de eficiência acaricida.....	44
5.2.3	Análise dos dados.....	44
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5.3.1	Eficiência de banhos carrapaticidas.....	45
5.3.2	Testes carrapaticidas em condições de laboratório e em condições de campo.....	48
5.3.3	Sensibilidade de diferentes estádios de desenvolvimento de <i>R. (B) microplus</i> ao banho carrapaticida.....	49
6.	CONCLUSÕES.....	51
7.	REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
8.	ANEXOS.....	61

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1.	Tempo de duração de procedimentos de banho carrapaticida por aspersão.....	28
Tabela 2.	Consumo de mistura carrapaticida em banhos por aspersão.....	29
Tabela 3.	Custo operacional efetivo (COE) de banhos carrapaticidas.....	30
Tabela 4.	Custo de mão de obra e de produto acaricida para diferentes técnicas de banho por aspersão.....	30
Tabela 5.	Número de carrapatos observados e carga animal instantânea a que os grupos experimentais foram submetidos durante o primeiro ano de avaliação.....	39
Tabela 6.	Número de carrapatos observados e carga animal instantânea a que os grupos experimentais foram submetidos durante o segundo ano de avaliação.....	39
Tabela 7.	Qualidade de banho carrapaticida, densidade animal e número de carrapatos acima de 04 mm observados durante os períodos de seca, para cada ano de realização estudo.....	42

CAPÍTULO II

Tabela 8.	Contagens de carrapatos acima 04 mm realizadas antes e após tratamento carrapaticida por meio de diferentes técnicas de banho por aspersão.....	46
Tabela 9.	Eficiência média de banhos carrapaticidas aplicados por meio de diferentes técnicas de aspersão, avaliada até 22 dias após o tratamento.....	50

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1.	Desenho esquemático indicando as áreas de pastagem utilizadas no estudo.....	24
Figura 2.	Valores médios mensais de temperatura máxima e mínima de 01 de março de 2010 a 31 de março de 2012, em Prudente de Moraes, MG.....	36
Figura 3.	Índice pluviométrico mensal de 01 de março de 2010 a 31 de março de 2012, em Prudente de Moraes, MG.....	36
Figura 4.	Número total de carrapatos observados para cada grupo experimental, durante todo o período de avaliação. Valores relativos a 53 contagens realizadas entre os meses de maio de 2010 e março de 2012.....	38

Figura 5.	Número de carrapatos observados, para cada ano de avaliação. Valores referentes a 23 contagens realizadas durante os meses de novembro a março do ano seguinte, em datas correspondentes, para cada período representado.....	38
Figura 6.	Número de carrapatos observados durante os períodos de seca. Valores referentes a 14 contagens de carrapatos, realizadas durante os meses de maio a novembro, em datas correspondentes, para cada período representado.....	40
Figura 7.	Solo da área de manejo durante o período seco demonstrando a degradação da pastagem provocado pela ação do pisoteio dos animais mantidos nessa área.....	40
Figura 8.	Área utilizada para confinamento de vacas leiteiras, localizada à direita da cerca. Condição de cobertura vegetal durante o período chuvoso.....	41
Figura 9.	A mesma área utilizada para confinamento de vacas leiteiras, mas durante o período de seca. Demonstração da diferença de cobertura do solo em diferentes épocas do ano.....	41
Figura 10	Supressão de vegetação promovida pela ação do pisoteio de vacas, em densidade de 46,51 UA/ha, durante o período de confinamento.....	41

CAPÍTULO II

Figura 11.	Lesões de pele e miíase, na região do pescoço de uma vaca leiteira, secundárias a intenso desafio parasitário ocorrido durante período de explosão populacional.....	45
Figura 12.	Infestação por <i>Rhipicephalus</i> (B.) <i>microplus</i> localizada sob o brinco de identificação, 13 dias após banho carrapaticida.....	49
Figura 13.	Gráfico de eficiência de tratamento carrapaticida para diferentes técnicas de banho por aspersão, até 22 dias após o tratamento.....	49

LISTA DE QADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1.	Quadro comparativo: avaliação de parâmetros relacionados à execução de banhos carrapaticidas por meio de diferentes técnicas.....	35
Quadro 2.	Classificação de carga animal instantânea e qualidade de banho carrapaticida as quais cada grupo experimental foi submetido durante o estudo.....	37

RESUMO

Falhas na execução de banhos carrapaticidas são consideradas limitantes para o controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Apesar disso, são escassos os estudos acerca do assunto. O objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos relativos ao uso de diferentes técnicas de banho por aspersão em bovinos. Foram utilizadas um total de 106 fêmeas com aptidão leiteira em idade reprodutiva e realizadas observações durante 24 meses. A técnica Pulverizador Estacionário Motorizado foi a única a obter avaliações positivas, simultaneamente, nos quesitos: ergonomia física; presença de entupimentos e vazamentos, e qualidade de banho. Para os parâmetros tempo de duração de banho (tempo/animal) e consumo de mistura carrapaticida (L/animal), os valores de média e desvio padrão foram de: 01min12s $\pm$ 38s e 4,29 $\pm$ 1,48 L para a técnica Usual; 04min8s $\pm$ 35s e 3,68 $\pm$ 0,33 L para Pulverizador Costal Manual; 06s $\pm$ 05s e 3,78 $\pm$ 0,60 L, para Câmara Atomizadora; 01min35s $\pm$ 13s e 3,37 $\pm$ 0,84 L para Pulverizador Estacionário Motorizado. Já os valores calculados para custo operacional efetivo de 01 banho (R\$/animal), foram de R\$ 0,87; R\$ 1,23; R\$ 0,65; R\$ 0,93; respectivamente. Com relação à eficiência de redução de carga parasitária, Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou redução de 58%, e foi mais eficiente ($p < 0,001$) que as técnicas Usual e Câmara Atomizadora, com 45% e 48%, respectivamente. Pulverizador Costal Manual, com 57%, não diferiu estatisticamente das demais. Entre as técnicas avaliadas, a de Pulverizador Estacionário Motorizado foi a que apresentou os maiores benefícios para o uso no combate ao carrapato dos bovinos.

Palavras-chave: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, controle químico, aspersão, carrapaticida, carga parasitária.

ABSTRACT

Failures in applying acaricide are considered as a constraint for the success of control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Nevertheless, there are few studies on the subject. The aim of this work was to evaluate different methods of spraying dairy cattle. For this purpose were used 106 cows at the reproductive age and observations conducted for 24 months. The Power Spray was the only method to get positive assessments both in the categories: physical ergonomics; presence of blockages and leaks, and the complete surface skin wetting. The mean and standard deviation values for time required on procedure and consumption of acaricide fluid for each animal were: 01min12s $\pm$ 38s and 4.29 $\pm$ 1.48 L for the Usual method; 04min8s $\pm$ 35 s and 3.68 $\pm$ 0.33 L for hand pumped Backpack Sprayer; 06s $\pm$ 05s and 3.78 $\pm$ 0.60 L, for Spray Race; 01min35s $\pm$ 13s and 3.37 $\pm$ 0.84 L for Power Spray. The calculated costs per application were US\$ 0.43, US\$ 0.61, US\$ 0.32, US\$ 0.46, respectively. The Power Spray treatment killed 58% of the ticks and was more efficient in reducing tick burden ($p < 0,001$) than Usual method and Spray Race, that killed 45% and 48%, respectively. There was no significantly difference between the Backpack Sprayer and the others. Among the techniques evaluated the power spray showed the greatest advantages and therefore should be prioritized.

Keywords: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, chemical control, spray, acaricide, tick burden.

1. INTRODUÇÃO

Rhipicephalus (Boophilus) *microplus* é um carrapato monoxênico, originário da Ásia, que tem como seu principal hospedeiro o bovino. Devido ao seu grande potencial biótico, se dispersou pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo com precipitação anual acumulada média, acima de 500 mm, acompanhando a atividade da bovinocultura (Nuñez et al., 1982; Chudleigh e Franco-Dixon, 2010; Madder et al, 2011).

Para se discorrer sobre a importância desse parasito é fundamental observar o contexto e a dimensão do impacto econômico que o mesmo impõe às regiões onde ocorre (Graham e Hourrigan, 1977). Esse impacto se manifesta de diversas formas e a mais perceptível delas está relacionada à ocorrência, em bovinos, de quadros clínicos e altos índices de mortalidade associados à babesiose, uma hemoparasitose transmitida pelo carrapato (Mohler, 1906; González, 1993). Os surtos dessa enfermidade, comumente chamada de “Tristeza Parasitária”, ocorrem principalmente quando animais de regiões livres são introduzidos em regiões endêmicas ou quando, após longos períodos sem contato com o parasito, são submetidos a um novo desafio (Jonsson et al., 2008).

Há mais de 200 anos, o trânsito de rebanhos do Sul em direção ao Norte dos Estados Unidos foi identificado como responsável pela ocorrência da enfermidade, lá denominada de “Febre do Texas”, para os animais das localidades por onde passavam (Mohler, 1906). Os fazendeiros do Norte, insatisfeitos com essa situação, tentavam impedir a passagem do gado Sul, gerando conflitos, muitas vezes violentos. O Estado, no final do século XIX, decidiu intervir. As medidas adotadas inicialmente foram: identificar e demarcar a região de onde provinha o gado veiculador da doença e, logo após, por meio de legislação federal específica, estabelecer uma barreira quarentenária. Para transpor essa barreira o gado do Sul tinha que cumprir rigorosas

exigências sanitárias. À mesma época, quase simultaneamente, foram descritos o mecanismo de transmissão da enfermidade e o ciclo biológico do *R.(B.) annulatus* o que permitiu a criação da primeira campanha de erradicação de carrapatos que se tem notícia (Mohler, 1906; Oba, 1972; George, 1989). O programa foi iniciado em 1906 e foram considerados como erradicados, *R.(B.) annulatus* e *R.(B.) microplus*, de 99% da região previamente infestada, em 1943. A implantação da campanha foi motivada pela percepção do potencial retorno econômico que a erradicação traria para os produtores e para o país. A essa altura, as perdas diretas e indiretas já haviam sido estimadas em US\$130.000.000,00 evidenciando os grandes prejuízos causados pela diminuição de produção de leite e de ganho de peso dos animais (Graham e Hourrigan, 1977; George, 1989). Em uma publicação de Mohler (1937), que fazia parte da campanha publicitária, o texto relatou:

The extra money the people will make from their cattle will pay them back many times for the money they spend for dipping.

O retorno estimado do capital investido na campanha foi de US\$ 140,00 para cada dólar investido (Bram e Gray, 1979).

Desde então, vários estudos foram realizados avaliando e quantificando as perdas econômicas impostas à atividade da bovinocultura em diversos países e em diferentes situações (Sing et al., 1983; Horn, 1985; Norton, 1989; White et al., 2003; Jonsson, et al., 2001; Jonsson, 2006; Dominguez-García et al, 2010). Os altos valores observados chamaram a atenção da comunidade científica e de governos, fazendo com que organismos internacionais ligados à Organização das Nações Unidas e à Organização dos Estados Americanos, cujos programas visavam aumentar a produção de alimentos, assumissem a questão como um problema de segurança alimentar mundial. Assim, passaram a fazer

recomendações, fomentar elaboração de políticas públicas por parte dos países atingidos e ajudar na captação recursos junto a agentes financiadores (Horn e Arteché, 1984).

Programas oficiais de erradicação e controle foram implantados no México, Porto Rico, Cuba, Argentina, Uruguai e Austrália. Muitos desses programas não lograram êxito. Atualmente, o programa americano de prevenção à reintrodução e o programa australiano para controle da dispersão das populações continuam em atividade (Davey et al., 2001; Chudleigh e Franco-Dixon, 2010). Considera-se, a princípio, que as limitações para o sucesso de programas dessa magnitude não estão relacionadas à falta de tecnologia, mas principalmente à insuficiência de uma estrutura política, social e econômica adequada; às condições climáticas, quando essas são favoráveis à biologia do carrapato, e a presença de reservatórios silvestres. Por exemplo, uma espécie de veado denominado *Odocoileus virginianus*, popularmente chamado de “white-tailed deer”, nos Estados Unidos, é responsável pela reintrodução periódica de *R. (B.) microplus* e *R. (B.) annulatus* na região Sul do Texas, na fronteira com o México (George, 1989; George, 1990; Davey et al., 2001; White et al., 2003).

No Brasil, embora sejam constantes e de longa data as reivindicações do setor primário, industrial e da comunidade científica, pela participação do Governo Federal na elaboração e coordenação de um programa nacional de controle de parasitoses, principalmente do carrapato bovino, essa participação ainda não se tornou realidade (Horn e Arteché, 1984).

Na década de 80, a Secretaria de Defesa Sanitária Animal do Ministério da Agricultura elaborou uma proposta de Programa Nacional de Combate aos Carrapatos e Berne, que seria executado por meio de uma parceria firmada com o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Instituto Interamericano de Cooperação

para Agricultura (Horn e Arteché, 1984). Não foram encontrados registros dos motivos que levaram a não implantação do programa. A etapa preliminar desse processo foi composta pela realização de um inquérito epidemiológico e uma estimativa do impacto econômico que ficaram registrados como um precioso legado dessa iniciativa. Esses foram os únicos estudos dessa natureza realizados em nível nacional.

Para o inquérito epidemiológico, o Ministério da Agricultura com a ajuda da estrutura dos serviços, federal, estaduais e municipais, aplicou questionários e coletou informações sobre a distribuição, frequência e intensidade das infestações por carrapato, berne e bicheira em 3.117 dos 4.114 municípios brasileiros existentes na época. O resultado foi a constatação de que o carrapato dos bovinos está presente em 96% dos municípios do Brasil, sendo considerado como muito frequente em 80%, e observado durante todos os meses do ano em 66%, com destaque para a região Sudeste (Horn e Arteché, 1984). De acordo com o conhecimento existente sobre o assunto, a alta prevalência era esperada, mas ainda não havia sido quantificada.

Já para o estudo de estimativa de impacto econômico foram utilizadas, além das informações geradas pelo inquérito epidemiológico, informações fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; instituições de ensino e pesquisa científica; serviços de inspeção, defesa sanitária e extensão rural; e pelos demais setores envolvidos, da administração pública, da indústria, do comércio e de produção. Considerando os impactos na produção de leite, carne e couro; natalidade e mortalidade; gastos com equipamentos, produtos e mão de obra e ainda com atividades de ensino e pesquisa, os prejuízos relacionados ao parasitismo pelo carrapato dos bovinos, durante o ano de 1983 foram estimados em 968 milhões de dólares. Entre os estados, o mais afetado foi o de Minas Gerais, responsável por 21%

do total estimado, e entre os fatores estudados, o que mais contribuiu foi a redução na produção de leite, com 40% (Horn, 1985). Ajustando os valores à população bovina existente em 2012, da mesma forma que Grisi et al. (2002) fizeram para o ano 2000, atualmente os prejuízos no Brasil poderiam ultrapassar a quantia de 2,6 bilhões de dólares em um ano. Desse total, 550 milhões caberiam ao Estado de Minas Gerais.

Os números da pecuária bovina de Minas Gerais se destacam no cenário Nacional, principalmente no que se refere à atividade leiteira, justamente a que mais sofre com os efeitos do parasitismo pelo carrapato. O Estado possui o segundo maior efetivo bovino do Brasil, com 22,7 milhões de cabeças; o maior rebanho leiteiro, com 5,5 milhões de vacas ordenhadas; o maior número de estabelecimentos rurais e a maior produção, com 8,4 bilhões de litros de leite, quase 30% do total produzido. Os números do segundo colocado em atividade leiteira, o estado de Goiás, não chegam à metade desses valores (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Isso explica, em parte, porque o estado de Minas Gerais concentra a maior parcela do impacto econômico. Entretanto, outros fatores como as condições climáticas, a composição racial do rebanho e o nível tecnológico das propriedades reforçam e justificam essa observação.

O clima é considerado favorável à ocorrência do parasito durante todos os meses do ano em mais de 80% dos municípios e, aproximadamente 70% dos animais do rebanho possuem material genético da raça holandesa (Horn e Arteche, 1984; Gomes, 2006). O gado holandês, assim como a maior parte das raças de origem européia, reconhecidamente apresenta uma grande proporção de animais com baixo nível de resistência ao carrapato (Wharton et al., 1970a; Madalena et al., 1985).

Em relação ao nível tecnológico das propriedades rurais, observa-se que o fator, produção de leite, apresenta forte correlação com a adoção de tecnologias e de percepção da importância do carrapato bovino sobre as perdas econômicas para a produção (Rocha, 2005). No estado de Minas Gerais, em 80% das propriedades, a produção é menor que 200 litros de leite dia⁻¹ e desses, metade produz menos de 50 litros (Gomes, 2006; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Nas propriedades com esse perfil, comumente são adotadas medidas de controle inadequadas, definidas e executadas sem critérios técnicos, que têm sido responsabilizadas por agravar a situação do controle parasitário (Leite, 2004; Rocha et al., 2011). O uso indiscriminado de acaricidas, por exemplo, favorece ao estabelecimento de estirpes resistentes às diversas bases disponíveis no mercado e promove o aumento da concentração de resíduos e contaminantes no leite e na carne (Klafke, 2008; Hernandez, et al., 2009; Guerrero, et al., 2012).

Entretanto, a utilização de acaricidas continua a ser indispensável na maior parte das situações enfrentadas e o banho carrapaticida por aspersão, uma das principais formas de aplicação dos produtos (Nari, 1990; Labruna, 2008; Rocha et al., 2011). Curiosamente, no mercado brasileiro, não existem equipamentos desenvolvidos especificamente para esse fim, que atendam de forma adequada às necessidades dos produtores. Os poucos modelos de câmara atomizadora disponíveis, são considerados caros e/ou de eficiência questionável; e os banheiros de imersão, embora reconhecidamente eficientes, apresentam limitações do ponto de vista econômico e operacional que desencorajam a sua utilização (Barnett, 1961; George, 1989; Veríssimo, 1993; Davey, et al., 2001; Labruna, 2008).

Os pulverizadores costais manuais, desenvolvidos para uso agrícola, são os

equipamentos mais amplamente utilizados, seguidos por adaptações de pulverizadores agrícolas para tratores e modelos de lavadoras de alta pressão, desenvolvidas para serviços de limpeza (Leite, 2004; Martins et al., 2005; Rocha et al., 2011). No município de Divinópolis, MG, Rocha et al. (2011) observaram que 96% dos produtores utilizavam pulverizadores costais. Segundo Rocha (2005), produtores que utilizam essa técnica apresentam chance 5,3 vezes maior de realizar o procedimento com volume mistura insuficiente.

A utilização, de forma improvisada, de equipamentos desenvolvidos para outras finalidades favorece a ocorrência de falhas na execução dos banhos e são limitantes para o sucesso dos programas de controle (Leite, 2004; Rocha et al., 2011).

Diante da importância do assunto, considera-se que são poucos e insuficientes os estudos disponíveis na literatura científica disponível. O mais recente foi realizado por Davey et al. (1997) e os demais, nas décadas de 60 e 70 (Drumond et al., 1966ab; Wharton et al., 1970b; Oba, 1972; Amaral et al., 1974). Todos são referentes à avaliação do parâmetro de eficiência e, as técnicas avaliadas, não representam a realidade do produtor brasileiro atualmente.

A partir dessas constatações, a proposta inicial do presente trabalho foi explorar e avaliar, na rotina de produção de leite, aspectos qualitativos e quantitativos decorrentes do uso de diferentes técnicas de banho carrapaticida por aspersão em bovinos.

Em um segundo momento, e a partir das observações realizadas no estudo anterior, também foi realizado um experimento com o objetivo de verificar e comparar a eficiência das técnicas na redução da carga parasitária de *R. (B.) microplus*.

2. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

2.1 Controle de *R. (B.) microplus*

Para a realização do controle das populações de carrapatos é fundamental o conhecimento da sua biologia e a as suas relações com o ambiente onde ocorrem. As variações do tempo, como a pluviometria, a umidade relativa do ar e a temperatura ambiente, o tipo e o manejo da pastagem e o genótipo dos animais são algumas das fontes de variação que mais influenciam o comportamento dessas populações (Wharton e Norris, 1980).

Martins et al. (2005) divulgaram recomendações técnicas para o controle dos carrapatos de forma estratégica, considerando o clima de cada região do Brasil. No entanto, o técnico e o produtor devem estar atentos para as características específicas da propriedade, já que essas podem ser diferentes daquelas da macro-região onde está localizada, e para o momento da avaliação, porque as características climáticas podem sofrer alterações não esperadas.

Os métodos de controle químico são os mais utilizados no mundo desde o final do século XIX. Ao longo de décadas foram utilizados compostos arsenicais, organoclorados, organofosforados, carbamato, formamidinas, cymiazol, piretróides, lactonas macrocíclicas e, mais recentemente, fenilpirazoles, benzofenilureas e Naturalyte (George et al., 2004; Martins et al., 2005).

Em função da ocorrência de resistência dos carrapatos aos produtos químicos, da contaminação do ambiente, de pessoas e de produtos de origem animal, além dos altos custos de utilização, muitos esforços estão sendo direcionados para se viabilizar alternativas. As mais estudadas incluem o melhoramento e a seleção genética de animais resistentes, os métodos de controle biológico e imunológico, e o desenvolvimento de produtos químicos com menor toxicidade, maior seletividade e menor custo (Madalena et al., 1985; Barros e Evans, 1989; Veríssimo, 1995; George et al., 2004; Martins et al., 2005; Willadsen, 2006; Borges et al., 2011).

Em vários estudos sobre a resistência genética dos bovinos ao carrapato foram verificadas diferenças entre raças, mostrando que a escolha daquelas mais resistentes, para criação ou cruzamentos, pode constituir importante passo no controle do carrapato bovino. De uma forma geral os animais zebuínos são mais resistentes que os europeus, sendo observado que, em seus mestiços, quanto maior a quantidade de sangue europeu menor a resistência (Lemos et al. 1985; Penna, 1992; Frich et al., 2000; Jonsson, 2006).

De acordo com Davis (1993) a herdabilidade média para resistência aos carrapatos é de 0,34. Esse valor, semelhante ao de características como crescimento e produção de leite em regiões temperadas, possibilita a realização de trabalhos de seleção e melhoramento genético para essa característica (Teodoro et al., 2004). Utech e Wharton (1982), na Austrália, observaram que a produção de leite não diminuiu quando foi aplicada intensidade de seleção para a resistência aos carrapatos, sugerindo que ambas as características podem ser melhoradas simultaneamente. Atualmente, encontra-se disponível no mercado, sêmen com DEP (diferença esperada na progênie) para resistência a carrapatos e tamanho de pelagem para as raças Angus, Hereford e os animais 5/8, feitos por meio de cruzamentos com animais da raça Brahman, Brangus e Braford.

Os métodos de controle biológico mais promissores incluem o cultivo de pastagens que dificultam a sobrevivência das fases de vida livre e a ação de predadores naturais e espécies de parasitas (Barros e Evans, 1989; Veríssimo, 1995).

Com relação ao cultivo de pastagens que dificultam a sobrevivência das fases de vida livre do carrapato, se destacam os estudos conduzidos com diferentes espécies de *Stylosantes sp.* e com *Melinis minutiflora*, conhecido como capim-gordura (Sutherst et al., 1982; Zimmerman et al., 1984; Farias et al., 1986; Sutherst et al., 1988; Barros e

Evans, 1989; Fernandez-Ruvalcaba et al., 1999). As espécies *Stylosantes hamata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, *S. humilis* e *S. guianensis* apresentaram efeito de diminuição das populações de estádios de vida livre em estudos conduzidos por Fernandez-Ruvalcaba et al. (1999); Sutherst et al. (1982); Sutherst et al. (1988) e Zimmerman et al. (1984).

Fernandez-Ruvalcaba et al. (1999), observaram ação acaricida e taxa de sobrevivência de larvas de apenas 3% para *S. humilis* em estudos a campo no México. Para o capim gordura, Farias et al. (1986) observaram redução de 95% da população de larvas infestantes de *B. microplus* quando testado quanto às propriedades de antibiose e antixenose.

Prates et al. (1993) observaram ainda que o óleo essencial de capim gordura provoca a mortalidade de 100% das larvas de *R. (B.) microplus* em 10 minutos e Chagas (2001) observou mesma taxa de mortalidade para óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* e *E. stageriana* em concentração de 10% e *E. globulus*, a 20%. Embora esses resultados sejam muito animadores, fatores como a idade da planta e as condições do vento podem influenciar significativamente o resultado dos experimentos a campo (Zimmerman et al., 1984).

Os predadores naturais do carrapato são importantes, no momento, como uma forma complementar ao controle do *R. (B.) microplus*. O conhecimento de seus hábitos pode ser de grande valia para o aproveitamento de todo o seu potencial que, de uma forma geral, não é pequeno. Aqueles descritos até o momento são: *Solenopsis saevissima* ou formiga “lava-pé”, considerada o mais importante predador natural invertebrado; *Camponoyus rengerii* ou formiga “sapé”; *Ectatomma quadridens* ou “formiga tesoura”; *Phoneutria nigriventer* ou “aranha armadeira”; *Megaselia scalaria*, um muscoídeo parasitóide cujas larvas utilizam teleóginas como substrato para se tornarem pupas; insetos dermápteros forficulídeos

conhecidos como “tesourinha” que se alimentam de ovos de *R. (B.) microplus*; camundongos, *Mus musculus*, e ratazanas, *Rattus rattus*; as aves *Egretta ibis* ou garça vaqueira, *Milvago chimachima* ou “gavião carrapateiro”, *Milvago chimango* conhecido como “chimango”, *Leucopternis lacernulata* ou “gavião-pomba”, *Crotophaga ani*, conhecida como “anu”, *Nothura maculosa* ou perdiz, *Molotrus bonariensis*, o “vira bosta”, *Valerius chimensis*, o quero-quero e a galinha D’Angola (*Numida meleagris*) e sapos do gênero *Bufo* sp. (Alves-Branco et al. 1983; Veríssimo, 1995).

Fungos e bactérias patogênicos para os carrapatos também têm sido estudados. Os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* são capazes de matar teleóginas e inibir a eclosão de larvas quando inoculados em condições de laboratório (Frazzon et al., 2000; Da Costa et al., 2002). As bactérias *Cedecea lapagei* e *Escherichia coli* que são naturalmente encontradas no aparelho reprodutor feminino do carrapato, também são patogênicas e, assim como os fungos, podem se tornar alternativas viáveis no controle de populações de *R. (B.) microplus* (Brum e Teixeira, 1992).

Com relação ao método de controle imunológico, esse está direcionado para a produção de vacinas, e para o desenvolvimento de uma vacina, é necessário, além da identificação de proteínas capazes de induzir uma resposta imune protetora, o conhecimento dos mecanismos de resposta imunológica do animal. O achado de uma proteína do intestino, a Bm86, que é um antígeno oculto, significou um grande avanço no desenvolvimento de vacinas contra *R. (B.) microplus* (Johnston et al., 1986). Essa proteína, que não entra em contato com o sistema imunológico do hospedeiro em infestações naturais, induz resposta imunológica em bovinos e é utilizada em duas vacinas comerciais: a Tick Gard, desenvolvida na Austrália pela Divisão de Ciências Animais Tropicais do CSIRO, e a

Gavac, desenvolvida no Centro de Engenharia Genética e Biotecnologia de Cuba. As duas vacinas são produzidas em sistema heterólogo (Pruet, 1999).

A proteína da Tick Gard é produzida em *Escherichia coli* e a da Gavac em *Pichia pastoris* (Smith et al., 1994; Rodríguez et al., 1995). O grupo australiano descreveu e avaliou um segundo antígeno oculto, denominado Bm91, que foi associado ao Bm86 e aumentou a eficácia parcial da vacina (Willadsen et al., 1996).

Embora os antígenos ocultos sejam a base das vacinas comerciais, experimentos com antígenos naturalmente expostos ao sistema imunológico do hospedeiro associado a antígenos ocultos, demonstram um bom potencial para associação de diferentes alvos em uma mesma vacina (Trimell et al., 2002).

Além dos antígenos que compõem as vacinas comercialmente disponíveis descritas acima, outras proteínas que também conferem algum grau de imunoproteção ou induzem a produção de anticorpos que interferem no sucesso reprodutivo do carrapato tem sido descritas, como a glicoproteína BYC (Boophilus Yolk Cathepsin), inibidores de tripsina (BmTIs) e a vitelina (Logullo et al., 1998; Andreotti et al., 2002; Tellam et al., 2002).

Moléculas envolvidas em funções fisiológicas do carrapato e em interações com o hospedeiro, também têm sido caracterizadas por diversos grupos de pesquisa como, a THAP (Tick Heme-binding Aspartic proteinase), a glutational S-transferase, VTDCE, a BmCL1, a calreticulina, a paramiosina e a Bookase (Renard et al., 2000; Sorgine et al., 2000; Bastiani et al., 2002; Ferreira et al., 2002a; Ferreira et al., 2002b; Lima et al., 2002; Seixas et al., 2003).

A identificação de novas moléculas e suas funções bioquímicas representa um campo fértil para o conhecimento dos mecanismos de interação parasita hospedeiro e para a obtenção de novos antígenos com potencial protetor. Os estudos realizados até o

momento justificam o empenho no aprimoramento e desenvolvimentos de vacinas (Leal et al., 2003).

Embora existam muitos investimentos e estudos, ainda não foi desenvolvida uma alternativa realmente efetiva à utilização de produtos químicos. Os acaricidas atualmente ainda são fundamentais para manter a estabilidade operacional (Leal et al., 2003; Willadsen et al., 1996). Logo, compreender os mecanismos de desenvolvimento de resistência aos acaricidas se torna fundamental (Dominguez-Garcia et al., 2010). A partir desse conhecimento podem-se criar métodos e orientar práticas que permitam prolongar a vida útil dos princípios ativos em uso e para se desenvolver drogas menos susceptíveis à resistência pelos carrapatos (Leal et al., 2003).

2.2 Técnicas de aplicação de produtos carrapaticidas

Como a utilização de pesticidas ainda é a principal ferramenta para o controle do carrapato dos bovinos, os estudos sobre os diversos aspectos que envolvem a sua forma de aplicação continuam sendo necessários (Nari, 1990; George et al., 2004; Willadsen, 2006).

Atualmente, os acaricidas comerciais de contato estão disponíveis na apresentação “pour on” ou para diluição em água, para utilização no banho por imersão ou aspersão (Furlong, 1998). No mercado brasileiro, é permitida a utilização, em vacas em lactação, de produtos comerciais “pour-on” cujos princípios ativos são do grupo dos piretróides. Entretanto, a resistência das populações de carrapato contra essa classe de pesticida encontra-se amplamente disseminada (Furlong, 2007; Labruna, 2008). Para as demais classes de acaricidas, nessa apresentação, ainda há contra indicação, pois a sua forma de aplicação associada a um veículo oleoso, preserva ação do princípio ativo no animal

por um período prolongado (Labruna, 2008). É importante ressaltar que os produtos na apresentação “pour-on” da classe das avermectinas, possuem ação sistêmica e são rapidamente absorvidos pela pele. Para uso em bovinos, já existem apresentações regulamentadas para a utilização em vacas em lactação. Mas, assim como os piretróides, atualmente as avermectinas possuem ação limitada contra carrapatos, na maior parte das vezes insuficiente para controlar populações em situações de alto desafio parasitário (Klafke et al., 2010).

O banho por imersão, ainda que possa ser considerada a técnica mais eficiente na redução de carga parasitária, apresenta elevados custos de implantação e de operação que desencorajam os técnicos e produtores a seguir nessa direção (Kearman et al., 1982; Nari, 1990; Davey et al., 1997; Leite, 2004; Labruna, 2008). O desenvolvimento de mecanismos de resistência pelos carrapatos terminou por inviabilizar a sua utilização na maioria das propriedades no Brasil e ameaça também a sua utilização na barreira quarentenária do programa oficial de erradicação do carrapato nos Estados Unidos (Davey, et al., 2001; Leite, 2004). Essa técnica ainda é difundida na região Sul do Brasil, onde é utilizada principalmente para rebanhos bovinos de corte e rebanhos ovinos (Martins et al., 2005).

A técnica de banho carrapaticida mais amplamente utilizada e recomendada, no Brasil, é a aspersão. O banho por aspersão pode ser realizado operador, utilizando para isso pulverizadores costais ou estacionários com sistemas de bombeamento manual ou motorizado, ou pode ser mecanizado, por meio de câmaras atomizadoras e bretes de aspersão (Furlong, 2007; Labruna, 2008).

As câmaras atomizadoras e bretes de aspersão são sistemas considerados de custo elevado, eficiência questionável e que demandam manutenção com muita frequência. Esses aspectos são limitantes para que seu uso seja mais difundido

(Wharton et al., 1970b; Nari, 1990; Veríssimo, 1993; Davey et al., 1997; Leite, 2004). Os equipamentos, também denominados de “spray race”, foram desenvolvidos especificamente para o procedimento de banho carrapaticida e consistem de um túnel com paredes equipadas com diversos bicos de aspersão em localizações estratégicas. A aspersão é realizada de forma mecanizada durante a passagem dos animais pelo interior da câmara, que funciona com sistema de baixa pressão e alta vazão e reaproveitamento da mistura por recirculação. (Barnett, 1961; Davey et al., 1997; Leite, 2004).

A técnica de aspersão manual por meio de pulverizador estacionário motorizado, também denominada de “power spray” ou “hand spray”, tem sido implantada em algumas propriedades por especialistas da área, associada a um corredor de cordoalha, para contenção dos animais (Leite, 2004). Entretanto, ainda não existem publicações em que as especificações técnicas são descritas.

Avaliações científicas acerca da eficiência de banhos carrapaticidas são muito escassas, apenas Drummond et al., (1966ab); (Wharton et al., 1970b) e Davey et al., (1997), realizaram estudos específicos sobre o assunto. Drummond et al. (1966a) não observaram diferenças entre as técnicas: aspersão manual por meio de pulverizador estacionário, câmara atomizadora e banho por imersão.

Já Wharthon et al. (1970b) observaram índices de redução da carga parasitária de 99,5% e 98% para pulverizador estacionário e banho por imersão, respectivamente, enquanto a câmara atomizadora apresentou menor eficiência, de 95%. Davey et al. (1997), entretanto, observaram eficiência estatisticamente maior para o banho por imersão, que apresentou contagem média de teleóginas por animal, três a quatro vezes menor que a aspersão manual por meio de pulverizador estacionário e que um modelo de câmara atomizadora denominado de

“spray dip”, em que os animais são mantidos contidos durante o banho.

Os estudos de Oba (1972) e Amaral et al., (1974), os únicos realizados no Brasil, foram delineados para avaliação de eficácia de produtos carrapaticidas. Oba (1972) não observou diferença entre banhos de imersão e banhos de aspersão e Amaral et al. (1974) observou pequena diferença a favor dos banhos de imersão.

Os diferentes resultados observados, nos poucos estudos realizados, ressaltam a importância de realização de mais estudos acerca das técnicas de aplicação de produtos carrapaticidas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado entre os meses de novembro de 2009 e maio de 2012.

Para as atividades de campo foi utilizado o rebanho bovino do Sistema de Produção de Leite da Fazenda Experimental Santa Rita (FESR) da Unidade Regional do Centro-Oeste (URECO) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG. Por sua vez, a infra-estrutura do Laboratório de Ecto e Endoparasitoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP) da Escola de Veterinária (EV) da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG foi utilizada para a realização dos testes laboratoriais.

Os estudos foram divididos em dois capítulos:

- . Capítulo I. Avaliação de parâmetros relacionados ao uso de diferentes técnicas de banho carrapaticida, na rotina de produção de leite.

- . Capítulo II. Eficiência de banhos carrapaticidas por aspersão em bovinos.

A metodologia comum encontra-se descrita a seguir, enquanto as metodologias

específicas encontram-se, respectivamente, em cada capítulo.

3.1 Caracterização da propriedade

A FESR é propriedade do Estado desde a sua desapropriação em 1950. Em 1972, a fazenda foi colocada à disposição do Programa Integrado de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Pipaemg, para a instalação de trabalhos de pesquisa, e em 1974 foi repassada à EPAMIG, criada em substituição ao Pipaemg. Nela foram desenvolvidos diversos programas de pesquisa, muitos deles em parceria com outras instituições como a UFMG, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal de Lavras (UFLA). A FESR é sede administrativa da URECO à qual integra, juntamente com as unidades de Arcos, Buritizeiro, Felixlândia, Itabira e Pitangui. As principais atividades de pesquisa desenvolvidas no local estão relacionadas com a bovinocultura de leite, a olericultura e a fruticultura (Saturnino, 1980).

A fazenda é localizada em Prudente de Morais, município que faz parte da região Metropolitana de Sete Lagoas, MG, nas coordenadas 19°26'43" de latitude Sul e 44°09'06" de longitude Oeste, a 703 m acima do nível do mar. O clima da região, de acordo com a classificação de Köpen, é do tipo AW clima tropical chuvoso, com temperatura média de todos os meses superior a 18°C e estiagem no inverno. Domina a área, o clima tropical de altitude, com verões quentes e chuvosos e invernos secos. A estação chuvosa ocorre de outubro a março e a estiagem, de abril a setembro. O índice médio pluviométrico anual é de 1.403 mm³ (Ferreira e Souza, 2011). A Topografia da fazenda é plana e a área total da propriedade é de 604 ha.

O setor da FESR onde foi realizado este estudo, denominado de Sistema de Produção, é um sistema semi-intensivo de

produção de leite com rebanho bovino, implantado em uma área de 114,82 ha.

No sistema de manejo adotado, a ordenha é realizada duas vezes ao dia, sem a presença do bezerro, em sala de ordenha do tipo espinha de peixe 02 x 06, com equipamento de ordenha mecânica do tipo balde ao pé. Durante o período seco do ano, as vacas em lactação são confinadas em praças de manejo e recebem suplementação de volumoso no cocho, no caso silagem e cana-de-açúcar picada, além de sombra e água à vontade. Durante o período das chuvas esses animais são mantidos em pastagens. Durante todo o ano, após a ordenha, as vacas em lactação recebem suplementação individual com concentrado, calculada de acordo com a produção individual.

A maior parte da pastagem disponível é composta de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *Panicum maximum*, dividida em áreas de pastejo convencional. O sistema possui ainda, uma área de pastejo rotacionado de *B. decumbens* de 7,31 ha; 2,38 ha de capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) 4,08 ha de cana-de-açúcar. Os bezerros são mantidos em 1,70 ha de tifton-85 (*Cynodon spp.*), divididos em dois lotes: até 70 dias de idade e de 70 a 180 dias. Após esse período os animais são disponibilizados para venda.

3.2 Caracterização do rebanho

O rebanho era composto de 130 bovinos, dos quais 70 eram vacas de aptidão leiteira, 40 eram bezerros com até 180 dias de idade e 20 eram novilhas em idade reprodutiva. O manejo reprodutivo era realizado por meio de inseminação artificial e a produção média das vacas em lactação de 12,90 litros de leite vaca⁻¹ dia⁻¹. As vacas em produção e novilhas de reposição possuíam entre 2 e 14 anos de idade, 300 a 600 kg de peso vivo e grau de sangue 3/4 ou 7/8 europeu x Gir.

Os animais 3/4 eram produzidos na própria FESR em outro sistema de produção de leite independente, denominado Estábulo

Experimental. Esse sistema possuía vacas 1/2 sangue Holandês x Gir que eram inseminadas alternadamente com sêmen de touros Holandês e Jersey. As novilhas 3/4 europeu x Gir, produtos desse cruzamento, eram selecionadas e transferidas para o Sistema de Produção quando atingiam o peso vivo de 300 kg.

Os animais 7/8 não estavam mais sendo produzidos e estavam tendo prioridade no descarte, pois, em uma decisão interna, optou-se por manter o rebanho composto exclusivamente por animais 3/4. No início do experimento o rebanho contava com 32% de vacas 7/8 o que, ao final do experimento, representava menos de 10% do total.

3.3 Atividades preliminares

Ao final do mês de novembro de 2009 foram iniciadas as atividades de preparação para pesquisa. Para tal foram realizadas compras de material e equipamentos; obras e reforma de estrutura física; instalação de equipamentos; avaliação da carga parasitária do rebanho; realização de teste de sensibilidade aos carrapaticidas; treinamento de funcionários e planejamento de atividades.

As obras necessárias para a execução do experimento incluíram: a construção do corredor de cordoalha para contenção dos animais durante os banhos de aspersão carrapaticida; a construção de um equipamento de pulverização carrapaticida adjacente a esse corredor de contenção; a construção de um curral de manejo e de uma base de alvenaria, ao final do corredor de contenção, sobre a qual foi assentada e instalada a câmara atomizadora.

Entre os meses de fevereiro e maio de 2010, por um período de 90 dias, foram realizadas contagens semanais de carrapatos em todas as vacas em lactação, com o objetivo de observar a carga parasitária a qual os animais estavam submetidos antes do início do experimento. Durante esse período, também foi realizado teste de

biocarrapaticidograma de acordo com Drummond et al. (1973) para observação da condição de resistência/sensibilidade da população local de carrapatos, aos carrapaticidas comerciais e para definição do produto a ser utilizado.

Em reunião com os funcionários do Sistema de Produção, o projeto foi apresentado promovendo-se a discussão sobre a melhor forma de condução das atividades previstas. Em conjunto, foi definida a divisão da área experimental e, o horário e a sequência de atividades mais adequada para a realização de banhos carrapaticidas e contagens de carrapatos. Para todos os funcionários envolvidos foram apresentados conceitos básicos sobre a biologia do carrapato bovino, principalmente aqueles relacionados ao ciclo de vida e a sua relação com o ambiente. Também foram realizadas recomendações sobre a correta manipulação e acondicionamento de produtos carrapaticidas e utilização do conjunto de equipamentos de proteção individual de acordo com Oliveira e Oliveira (1998).

4. CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS RELACIONADOS AO USO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE BANHO CARRAPATICIDA EM BOVINOS, NA ROTINA DE PRODUÇÃO DE LEITE

4.1 Introdução

Apesar dos esforços no desenvolvimento de alternativas à utilização de produtos acaricidas para o controle do carrapato dos bovinos, o controle químico continua a ser uma ferramenta indispensável; e o banho por aspersão, uma das formas mais viáveis de aplicação (Nari, 1990; Willadsen, 2006; Labruna, 2008; Rocha et al., 2011). Entretanto, não existem no mercado, equipamentos desenvolvidos para esse fim,

que atendam às necessidades da maior parte dos produtores.

Diante da escassez de informação sobre o assunto, a proposta deste estudo foi explorar e avaliar aspectos qualitativos e quantitativos relacionados ao uso de diferentes técnicas de banho carrapaticida por aspersão em bovinos, na rotina de produção de leite.

4.2 Material e métodos

As atividades tiveram início em maio de 2010 e duração de 22 meses, divididos em dois períodos. O primeiro ano corresponde ao período de 14/05/2010 a 18/05/2011 e o segundo, ao período de 18/05/2011 a 21/03/2012.

4.2.1 Delineamento experimental

Para a avaliação, as vacas e algumas novilhas prenhes clinicamente saudáveis do Sistema de Produção – FESR foram divididas em quatro grupos com 21 animais para o primeiro ano, e em grupos de 20 animais, para o segundo. Os grupos foram manejados em áreas independentes, submetidos a diferentes técnicas de banho carrapaticida por aspersão e a contagens de carrapatos durante todo o período.

Os animais foram classificados por composição racial, ordenados de forma crescente pela data de nascimento, e só então foram distribuídos nos grupos, um por vez. Os grupos foram destinados aos diferentes tratamentos de forma aleatória e denominados de acordo com a respectiva técnica, da seguinte maneira:

- . Grupo Usual;
- . Grupo Pulverizador Costal Manual;
- . Grupo Câmara Atomizadora;
- . Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado.

Durante o primeiro ano, a distribuição das áreas de pastagem, por grupo, foi determinada de forma aleatória: Grupo

Usual – Área 01; Grupo Pulverizador Costal Manual – Área 02; Grupo Câmara Atomizadora – Área 03; Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado – Área 04.

Para o segundo ano, os grupos foram realocados, ficando distribuídos da seguinte maneira: Grupo Usual – Área 02; Grupo Pulverizador Costal Manual – Área 01; Grupo Câmara Atomizadora – Área 04; Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado – Área 03.

Com o objetivo de manter o equilíbrio numérico, não houve separação de vacas secas ou no pré-parto. Os animais de cada grupo ficaram no mesmo lote durante todas as etapas do ciclo de produção e, para facilitar o manejo, o procedimento de ordenha foi realizado separadamente para cada lote, durante todo o período de avaliação.

4.2.2 Técnicas de banho carrapaticida

As técnicas de banho carrapaticida são caracterizadas pelos tipos de equipamento e pela forma como são utilizados. Para avaliação, foram escolhidas quatro técnicas. Uma delas, que foi denominada de técnica Usual, foi escolhida com o objetivo de avaliar um procedimento de banho comumente praticado por produtores em condições reais (Veríssimo, 1993; Leite, 2004; Labruna, 2008; Rocha, 2011). As demais foram escolhidas entre as principais opções disponíveis, e executadas de acordo com as recomendações dos fabricantes e da literatura especializada (Barnet, 1961; Veríssimo, 1993; Oliveira e Oliveira, 1998; Leite, 2004;). Ilustrações das técnicas avaliadas encontram-se no Anexo I deste documento.

4.2.2.1 Técnica Usual

Para a Técnica Usual o equipamento utilizado foi uma barra de aspersão improvisada, construída a partir de um aspersor de jardim, um bico de aspersão

agrícola com o orifício da ponta alargado e tubulação hidráulica de PVC, ligado a uma mangueira de 1/2'' conectada a um sistema estacionário de bombeamento, composto de reservatório de 250 litros e motobomba de 1cv de potência.

A aspersão foi manual, o operador foi um funcionário da fazenda e o banho foi considerado como sem contenção, realizado com os animais soltos, mas reunidos em um curral de manejo com 135 m². Essa técnica, que foi desenvolvida pelos próprios funcionários da propriedade, de acordo com o conhecimento e as condições disponíveis, foi mantida sem intervenções.

4.2.2.2 Técnica Pulverizador Costal Manual

Nesse caso, o equipamento utilizado foi um modelo comercial fabricado em polietileno, com capacidade para 20 litros, equipado com ponta de jato cônico cheio, de aço inox, com vazão de 0,61 L/min para uma pressão máxima de trabalho de 85 psi.

Os banhos foram realizados pelo pesquisador, de acordo com a metodologia descrita no Anexo II, de forma a atingir toda a superfície de pele do animal.

A contenção dos animais foi realizada em grupos de quatro a cada vez, por meio de um corredor de cordoalha. O corredor foi construído especificamente para essa finalidade, com 10 m de comprimento por 0,70 m de largura e 1,80 m de altura; postes de eucalipto de 18 cm de diâmetro, com espaçamento de 1,50 m; cinco fios de cordoalha com 20 cm de espaçamento; e duas peças de madeira, uma de cada lado, com 10 m de comprimento e secção de 10 x 06 cm, instalada a 1,80 m de altura fazendo a amarração dos postes.

4.2.2.3 Técnica Câmara Atomizadora

Para essa técnica, o procedimento consistiu em se conduzir os animais a passar no interior de um modelo comercial de câmara

atomizadora ligada, de acordo com as recomendações do fabricante.

O equipamento era composto de um túnel de madeira e ferro galvanizado com 3,50 m de comprimento, equipado com 25 bicos de aspersão com vazão de 3,33 L/min cada, e vazão total de 83,25 L/min. Os bicos estavam distribuídos com o objetivo de banhar cada animal, completamente, sendo quatro no piso, três no teto, e nove em cada parede lateral. Essa estrutura ficava suspensa a 20 cm do chão, assentada sobre uma base de alvenaria com rampas para entrada e saída dos animais. O equipamento contava também com um motor de 1,50 cv de potência que fazia o recalque da mistura carrapaticida para os bicos de aspersão, a partir de uma caixa d'água de 310 litros instalada abaixo do nível chão. Nesse equipamento a mistura carrapaticida excedente era reaproveitada. A base de alvenaria funcionava como uma caixa de coleta para recirculação do líquido que não sofre arraste pelo animal, por meio de uma caixa de passagem sifonada.

4.2.2.4 Técnica Pulverizador Estacionário Motorizado

O equipamento utilizado foi dimensionado e construído a partir de dados de literatura, da experiência pessoal de pesquisadores e da observação de sistemas já implantados (Barnett, 1961; Leite, 2004). Nesse caso, o sistema de contenção por meio de corredor de cordoalha, descrito no item 4.2.6.2, foi considerado parte do equipamento, juntamente com o sistema de pulverização/aspersão.

O sistema de pulverização/aspersão era composto por uma caixa d'água, uma bomba hidráulica, tubulação hidráulica, mangueiras e barras e bicos de aspersão. A mistura carrapaticida preparada na caixa d'água era mantida em constante agitação por meio de uma tubulação de retorno, controlada por registro, enquanto uma parte da mistura é bombeada por tubulação enterrada até duas saídas laterais ao brete.

Nas saídas, uma de cada lado, foram acopladas mangueiras equipadas com barras de aspersão nas extremidades.

Esse equipamento foi construído com uma caixa d'água de 500 litros; uma bomba hidráulica com potência de 1cv; tubulação de retorno e de saída de 1", com redução para 1/2" nas saídas laterais ao brete; registros de 1" na tubulação de retorno e saída da bomba e registros de 1/2" nas saídas laterais ao brete; conexões de engate rápido de 1/2" para acoplamento de mangueiras; duas mangueiras lonadas de 1/2" e cinco metros de comprimento; duas barras de aspersão de uso agrícola da marca, fabricadas em alumínio, com 82 cm de comprimento, equipadas com filtro, registro e bico universal três saídas com vazão de 1,90 a 2,25 L/min para pressão de 200 a 300 psi.

Para essa técnica, os banhos foram realizados pelo pesquisador, com os animais contidos, de acordo com a metodologia descrita no Anexo II, de forma a atingir toda a superfície de pele do animal.

4.2.3 Banhos carrapaticidas

Ao sair da sala de ordenha, os animais de cada grupo eram reunidos em currais de manejo antes de serem direcionados para os respectivos tratamentos. Em todas as situações, os banhos por aspersão foram realizados na mesma data, após a ordenha da manhã e com o mesmo produto carrapaticida. Para cada técnica, a pressão de trabalho foi checada por meio da adaptação de um manômetro no sistema.

4.2.3.1 Frequência de banhos

Foram realizados nove banhos estratégicos e seis táticos durante o primeiro ano, e dez estratégicos e seis táticos, no segundo.

A época de seca foi considerada como período de controle estratégico de acordo com Wharton e Norris (1980). Durante esse período, de maio a setembro, os banhos

foram realizados em todos os animais de cada lote em intervalos fixos de 14 dias. Nos períodos de chuva, de novembro a março de cada ano, o controle tático foi realizado por meio do tratamento de 30% dos animais de cada grupo. Os animais, banhados mensalmente, foram definidos como aqueles que apresentavam as maiores cargas parasitárias (Madalena, 1985). Esses foram identificados por meio da soma dos valores individuais de carga parasitária, obtidos em quatro contagens, e posterior classificação em ordem crescente (Wilkinson, 1962).

4.2.3.2 Mistura carrapaticida

O acaricida comercial, composto de uma associação entre cipermetrina high-cis 06% e clorpirifós 50%, foi o produto utilizado, diluído em água a 0,01% e 0,083%, respectivamente. O produto apresentou 88% de eficiência em teste de imersão de teleóginas (Drummond et al., 1973), sendo aquele com melhor desempenho entre as apresentações comerciais avaliadas.

As diluições para produção de mistura carrapaticida e as mensurações das sobras foram realizadas com auxílio de baldes graduados e régua de madeira. Após a utilização, todos os equipamentos passaram pelo procedimento de tríplice lavagem. O efluente gerado foi disposto no solo, em uma área de 85 m², reservada e protegida do acesso dos animais, adjacente ao local de aspersão (Kearnan, 1982; Mulbry, et al., 1996).

4.2.4 Contagem de carrapatos

As contagens de carrapatos foram realizadas pelo próprio pesquisador, semanalmente, excetuando-se as semanas em que foram administrados os banhos.

O procedimento, que teve início às 06:00 h da manhã, foi realizado do lado direito de cada animal contido individualmente em tronco de contenção. De acordo com Villares (1941), foram consideradas apenas

as fêmeas de *R. (B.) microplus* com tamanho igual ou maior que 04 mm. O valor total foi obtido multiplicando-se o número de carrapatos observados por dois, de acordo com Wharton et al. (1970b).

4.2.5 Áreas de pastagem utilizadas

As áreas escolhidas para realização do estudo foram determinadas de modo a atender a necessidade de manter, de forma independente, quatro grupos de aproximadamente 20 vacas, com acesso à pastagem, cocho para suplementação com volumoso, cocho de água e sombra. Para isso, foram consideradas as divisões de pastos já existentes e as condições de acesso às instalações físicas do curral e sala de ordenha (Figura 1.).

Para a Área 01 foram utilizados 18,70 ha. Essa área era dividida em cinco pastos, sendo dois deles, com 2,72 ha e 6,43 ha, com predominância de *B. decumbens* e três, com 2,01 ha, 4,46 ha e 3,08 ha, com predominância de variedades de *P. maximum*. Durante o período da seca o lote ficou restrito ao piquete de braquiária de 2,72 ha onde recebeu suplementação de volumoso.

Para a Área 02 foram utilizados 7,31 ha de pastejo rotacionado de *B. decumbens* situados à margem de uma pequena lagoa de formato circular com área de 4,50 ha. O sistema rotacionado conta com 16 piquetes de 0,43 ha com período de pastejo de 02 dias e período de descanso de 30 dias. Durante o período da seca os animais desse lote ficaram confinados em uma praça de manejo de 0,43 ha onde receberam suplementação de volumoso.

Para a Área 03 foi utilizada uma área única de 21,94 ha, com predominância de *B. decumbens*, em sistema de pastejo contínuo. Parte dessa área fica localizada em uma várzea que fica encharcada no período das chuvas e onde é possível observar uma mancha de capim setária (*Setaria sphacelata*) de aproximadamente 04 ha. Esse pasto é considerado como pasto

sujo, estando, em grande parte, ocupado por mata secundária. Durante o período da seca os animais desse lote foram confinados em uma praça de manejo com 0,21 ha.

Para a Área 04 foram utilizados 10,49 ha de *B. brizantha*, também em sistema de pastejo contínuo. No período da seca os animais foram mantidos no mesmo local e suplementados com volumoso.

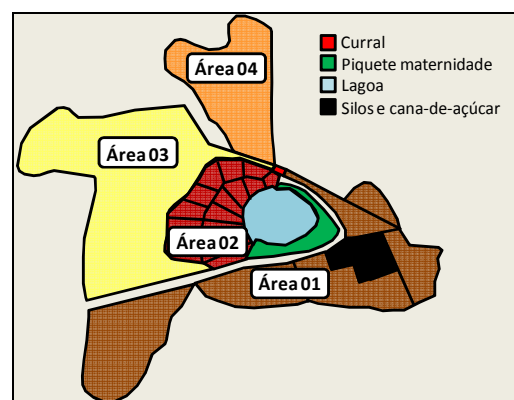


Figura 1. Desenho esquemático indicando as áreas de pastagem utilizadas no estudo.

4.2.6 Reposição de animais

Como o período de observação foi longo e a condição avaliada foi a de uma situação de rotina de produção de leite, ocorreram óbitos e foram realizados descartes e incorporações de animais.

Após o final das observações do primeiro ano, foram incorporadas 21 novilhas de reposição. A incorporação das novilhas foi realizada mantendo-se os grupos homogêneos com relação à idade e composição racial.

4.2.7 Parâmetros avaliados

Para o estudo, além do comportamento das cargas parasitárias, foram avaliados parâmetros quantitativos e qualitativos relativos ao procedimento de banho por aspersão.

Para avaliação qualitativa, as observações foram anotadas e classificadas de acordo com o seguinte roteiro:

- . com relação ao operador: presença ou ausência de problemas relacionados à ergonomia física;
- . com relação ao funcionamento dos equipamentos de aspersão: frequência de entupimentos e vazamentos;
- . com relação à qualidade do procedimento: presença ou ausência de uniformidade de banho.

As observações foram realizadas pelo próprio pesquisador no papel de participante-como-observador, utilizando a classificação proposta por Angrosino e Pérez (2000) em que o investigador deixa claro para si e para o grupo que sua relação de membro visa ao trabalho de campo. A relação de membro, estabelecida entre o pesquisador e o grupo de funcionários do Sistema de Produção, foi a de membro ativo, de acordo com Adler e Adler (1994), em que o investigador se envolve nas atividades fundamentais do grupo, assumindo responsabilidades internas a ele sem, contudo, assimilar seus objetivos e valores.

4.2.7.1 Tempo de duração do procedimento de banho e consumo de mistura carrapaticida

O tempo de duração dos banhos foi mensurado por meio de cronômetro digital e o consumo de mistura carrapaticida foi obtido por meio da diferença entre a quantidade total de mistura produzida e a utilizada.

4.2.7.2 Custo do banho carrapaticida

Os valores de tempo e consumo foram utilizados para a determinação do custo operacional efetivo médio do procedimento de banho de aspersão para cada método avaliado. Não foram considerados os gastos com água e energia por representarem um percentual muito pequeno do valor total. O

número de funcionários considerado para cada técnica foi apenas o recomendado e necessário para a realização do procedimento de aspersão. A presença de operadores auxiliares, embora seja recomendável, é variável de acordo com o rebanho e o manejo de cada propriedade.

Para efeito de cálculo foram considerados os valores de R\$ 102,00 para o litro de produto carrapaticida, o valor do salário mínimo de R\$ 622,00 e a cotação do dólar comercial em R\$ 2,026, todos levantados no dia 17/09/2012.

Para o cálculo do gasto com mão de obra, considerou-se que um funcionário de propriedade leiteira, na região, recebe como salário mensal, o valor referente a dois salários mínimos. Essa informação foi levantada pessoalmente junto a Cooperativa Regional de Produtores de Sete Lagoas – COOPERSETE, também em setembro de 2012. Somando-se ao valor total de dois salários mínimos o percentual de 42,04% referentes a encargos trabalhistas, e dividindo-se esse valor pelo número de dias do mês, chegou-se ao valor de R\$58,89, referente a um dia de trabalho com oito horas e ao valor de R\$7,36 por hora trabalhada. O percentual utilizado para efeito de cálculo dos encargos trabalhistas foi referente ao custo básico de um funcionário rural de acordo com a Lei 5.889, de 08 de junho de 1973 (BRASIL, 1973).

O gasto médio com produto carrapaticida, por grupo avaliado, foi calculado multiplicando-se o valor médio de consumo observado pelo preço referente ao produto comercial. O valor foi expresso em reais (R\$) por animal banhado. O gasto médio com mão de obra por grupo avaliado foi calculado multiplicando-se o valor médio do tempo de duração do banho de aspersão pelo número de funcionários utilizados e pelo valor da hora trabalhada. O valor também foi expresso em reais (R\$) por animal. O custo operacional efetivo (COE) do banho por aspersão, para cada técnica avaliada, foi calculado por meio da soma

das médias observadas para despesas com produto carrapaticida e mão de obra e expresso em reais (R\$) e em dólares (US\$) por animal.

4.2.7.3 Ergonomia física

A ergonomia relaciona-se diretamente com a organização do trabalho e contribui para um relacionamento harmonioso entre o indivíduo e a realização de sua atividade por meio da melhoria das condições de segurança, saúde, conforto e eficiência, no ambiente físico, químico e biológico (Iida, 1990).

A avaliação de riscos de distúrbios músculo esqueléticos foi avaliada pela observação e relatos de presença ou ausência de dores e/ou desconforto músculo esquelético associados ao uso do equipamento. A avaliação de riscos à saúde provocada pela carga de trabalho físico, que é classificada por meio da frequência cardíaca do trabalho, foi avaliada por meio de observação e relatos de presença ou ausência de esforços físicos exaustivos e estressantes (Freitas, 2006). A exposição ao risco de intoxicações com produtos químicos foi considerada igual para todos os métodos, já que em todas as ocasiões os operadores encontravam-se rigorosamente paramentados com equipamentos de proteção individual para a execução das atividades.

4.2.7.4 Funcionamento dos equipamentos de aspersão

A frequência da ocorrência de entupimentos e vazamentos durante os procedimentos de aspersão são relacionados à adequação dos sistemas de filtração e vedação dos equipamentos ao uso (George, 1989; Nari, 1990; Veríssimo, 1993; Leite, 2004). Além da observação, as frequências foram classificadas como ausentes, quando não ocorriam; ocasionais, quando observados em até 25% das atividades; pouco

frequentes, quando observados entre 25 e 50%; frequentes, de 50 a 75% das observações; muito frequentes, quando acima de 75% e constantes, quando em 100% das observações.

4.2.7.5 Qualidade do banho

Com relação à qualidade do procedimento de banho carrapaticida, os dois fatores considerados essenciais para o sucesso, independente do método utilizado, são: a utilização de mistura carrapaticida na concentração adequada e a aplicação em toda a superfície de pele do animal (George, 1989; Nari, 1990). Como no estudo em questão as misturas carrapaticidas foram diluídas em quantidade e qualidade adequadas apenas para o uso imediato, a uniformidade do banho foi o único fator considerado como indicador da qualidade do procedimento. A avaliação foi realizada por meio de inspeção visual e classificada como presente ou ausente.

4.2.7.6 Comportamento das cargas parasitárias

Como o comportamento da carga parasitária sofre influência de fatores não controlados pela metodologia utilizada, reside na avaliação desse parâmetro o caráter exploratório do estudo em questão.

Portanto, os dados observados foram avaliados para a identificação e construção de hipóteses que possam ser úteis para estudos posteriores (Piovesan e Temporini, 1995).

Para a discussão foram consideradas as taxas de lotação e densidades populacionais a que foram submetidos os animais, e relacionadas informações sobre a qualidade das pastagens, época do ano, temperatura ambiente e pluviometria.

Os dados climáticos referentes às observações diárias de temperatura máxima e mínima e pluviometria foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, do Governo Federal. Esses dados

foram coletados diariamente da estação meteorológica localizada na EMBRAPA Milho e Sorgo (CNPMS) a 2,00 km do local de realização do experimento.

4.2.8 Análise dos dados

Os dados quantitativos e qualitativos relativos aos procedimentos de banho por aspersão foram processados por meio de estatística descritiva; apresentados e discutidos em tópicos, e dispostos em tabelas.

Para as análises de tempo de duração de banho e consumo de mistura carrapaticida, foram utilizados os valores observados durante o primeiro ano para o Grupo Usual e os do segundo ano de atividades, para os demais. Foi considerado que nessas duas situações os procedimentos refletiriam, de forma mais adequada, as condições reais de operação e seriam realizados de forma mais padronizada.

Como a técnica Usual era utilizada na rotina da propriedade, considerou-se que, para o primeiro ano, os operadores já estariam completamente adaptados ao procedimento. Além disso, no período inicial estariam menos sujeitos a promover alterações, mesmo que de forma inconsciente, devido ao envolvimento com as atividades experimentais.

De forma inversa, para os demais grupos avaliados, considerou-se que, durante o primeiro ano, ainda ocorreria adaptação dos operadores às técnicas recém introduzidas.

Para a avaliação geral dos aspectos relacionados aos procedimentos de banho, os dados quantitativos e qualitativos produzidos foram avaliados por meio da técnica de triangulação de métodos de acordo com Minayo (2005).

Para a identificação e construção de hipóteses, os dados relativos à avaliação da carga parasitária foram comparados por meio de gráficos e tabelas produzidos com os valores das contagens de carrapatos. Não foram considerados os dados de contagem dos animais que, por motivo de óbito ou

descarte, apresentaram registro de dados inferior a 70 % das observações de cada ano de avaliação. Os dados climáticos foram utilizados para a construção de gráficos com as flutuações das temperaturas médias mensais, máxima e mínima, e com a pluviometria acumulada a cada mês.

4.3 Resultados e discussão

As atividades de pesquisa proporcionaram uma relação duradoura de convivência com os funcionários envolvidos, diminuindo a ocorrência de comportamentos ensaiados provocados pela presença do investigador.

Observou-se que o envolvimento no trabalho, com o tempo, promoveu uma melhoria na percepção da importância dos banhos carrapaticidas por parte dos operadores, levando-os a tentar, também, melhorar a qualidade do procedimento.

4.3.1 Tempo de duração do banho

As médias observadas, para tempo de duração de banho carrapaticida, apresentaram grande variação entre as técnicas avaliadas.

O Grupo Câmara Atomizadora, em que o sistema de aspersão é mecanizado, apresentou valores 12 a 41 vezes menor do que os demais, em que a aspersão é realizada por um operador (Tabela 1.). Em função da percepção do benefício, os funcionários da propriedade manifestaram interesse em adotá-la na rotina.

De acordo com Barnett (1961), um modelo de câmara atomizadora podia realizar o tratamento de 600 animais em uma hora de trabalho, ou aproximadamente seis segundos por animal, o que corresponde ao valor observado neste experimento.

No início de cada período de controle estratégico alguns animais evitaram entrar no equipamento, provocando pequeno atraso no procedimento, o que também foi relatado por Barnett (1961).

O Grupo Usual foi o que apresentou os menores valores entre as técnicas em que a

aspersão é realizada por operador. De acordo com Rocha (2005), a preocupação com o tempo despendido na atividade é muito frequente entre os produtores. Os dados obtidos neste estudo reforçam as observações da autora.

O Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou valores próximos ao Grupo Usual, demonstrando que é possível realizar o procedimento de banho de forma correta, com agilidade.

O Grupo Pulverizador Costal Manual apresentou maiores valores que os demais, demonstrando desvantagem do bombeamento manual em relação às técnicas com sistemas de bombeamento motorizados. Veríssimo (1993), Leite (2004), Labruna (2008) e Rocha et al. (2011) ressaltam que, em função do desgaste físico do operador, os sistemas de bombeamento manual dificultam a execução dos banhos.

Tabela 1. Tempo de duração de procedimentos de banho carrapaticida.

Técnica de banho carrapaticida	Tempo*
Usual	01min12s ± 38s
Pulverizador Costal Manual	04min8s ± 35s
Câmara Atomizadora	06s ± 05s
Pulverizador Estacionário Motorizado	01min35s ± 13s

* Valores de média e desvio padrão por animal.

Na literatura consultada não foram encontrados registros de avaliações de tempo por meio de mensurações, embora seja um importante componente do custo efetivo total do procedimento (White et al., 2003). Os poucos registros observados são referentes a estimativas realizadas a partir de consultas a proprietários e funcionários de fazendas.

Horn (1985), após consulta às Delegacias Federais do Ministério da Agricultura localizadas em todos os estados brasileiros,

registrou que um funcionário seria capaz de banhar 200 animais em um dia, utilizando banhos por aspersão com pulverizador estacionário motorizado.

Jonsson et al. (2001) consultaram proprietários de sistemas de produção de leite no estado de Queensland, na Austrália, e consideraram o tempo de 3 h, necessário para banhar 100 vacas por meio de pulverizador estacionário motorizado, e de 1 h e 30 min por meio de câmara atomizadora, banho de imersão ou “pour-on”.

Nesses dois casos, os valores não foram mensurados e o tempo gasto com o manejo dos animais e a preparação da mistura carrapaticida foram somados ao tempo de duração do procedimento. Ainda assim, o valor observado de 2 h e 38 min para banhar 100 animais, para o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado, foi considerado compatível com os relatos dos referidos autores. Já os 10 minutos necessários para banhar 100 animais, observados para o Grupo Câmara Atomizadora, foram muito inferiores ao valor de 1 h e 30 min considerado por Jonsson et al. (2001).

A variação das práticas de manejo adotadas para as diferentes propriedades e as diferenças metodológicas entre os estudos dificulta a realização de comparações.

4.3.2 Consumo de mistura carrapaticida

Todas as técnicas avaliadas foram consideradas eficientes em relação ao consumo de mistura carrapaticida, já que os valores observados estão de acordo com a literatura consultada (Tabela 2.).

Em banhos por imersão, cada animal remove 2,5 a 3,5 litros com seu corpo (Kearnan, 1982). Essa faixa é considerada a mínima necessária para a realização de um procedimento adequado de acordo com Barnett (1961), Silva (1979) e Leite (2004). As recomendações para a utilização de 04 a 06 litros por animal, realizadas por

Veríssimo (1993), Oliveira e Oliveira, (1998), Labruna (2008) podem estar relacionadas a uma tentativa de minimizar as frequentes falhas de execução observadas em condições reais.

Para o Grupo Usual, os maiores valores observados foram atribuídos principalmente à aspersão na forma de jato sólido e à falta de contenção dos animais, pois são fatores relacionados como causa de desperdício (Leite, 2004; Labruna, 2008).

Os menores valores para o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado demonstram que, mesmo trabalhando simultaneamente com duas barras de aspersão, a combinação entre tempo de duração e vazão proporcionou o melhor rendimento em relação ao consumo.

Tabela 2. Consumo de mistura carrapaticida em banhos por aspersão.

Técnica de banho carrapaticida	Volume (L)*
Usual	4,29 ± 1,48
Pulverizador Costal Manual	3,68 ± 0,33
Câmara Atomizadora	3,78 ± 0,60
Pulverizador Estacionário Motorizado	3,37 ± 0,84

* Valores de média e desvio padrão por animal.

O consumo de mistura carrapaticida em banhos por aspersão está relacionado principalmente à vazão do equipamento, cuja fórmula é dada pela razão entre volume e tempo; ao tempo de duração do banho; e às perdas, por deriva e vazamentos (Ramos et al, 2010). Entretanto, no Grupo Câmara Atomizadora, o equipamento utilizado promove a recirculação de parte da calda aspergida. Dessa forma, a vazão e o tempo passam a ter menor influência. Nesse caso, de forma semelhante ao que ocorre nos banhos por imersão, o consumo fica relacionado principalmente ao volume retirado do sistema pelos animais. Isso explica porque, nesse grupo, o consumo de

mistura apresentou valores próximos aos das demais técnicas, enquanto o tempo de duração do banho foi pelo menos 12 vezes menor. Embora com menor participação, perdas por deriva e vazamentos também precisam ser consideradas para essa técnica. Apesar de existirem recomendações de volumes considerados adequados para a realização dos banhos, não foram observados estudos para determinação desses valores. Na literatura consultada, a quantidade de mistura utilizada foi determinada previamente. Drummond et al. (1966a), Garriss e George (1985) e Davey et al. (2001) utilizaram volume em torno de 10 litros por animal, o que é considerado superior ao necessário para um banho de qualidade.

Nos estudos em que o consumo de produto carrapaticida foi utilizado para realização de estimativas de custo, os valores utilizados foram obtidos por meio de consulta a produtores, recomendações técnicas de especialistas ou foram considerados os volumes recomendados pelos fabricantes dos produtos (Silva, 1979; Horn, 1985; Sing et al., 1983; Jonsson et al., 2001)

4.3.3 Custo do banho carrapaticida

A técnica de banho por aspersão que apresentou o menor custo foi a do Grupo Câmara Atomizadora, enquanto o maior, quase o dobro desse valor, foi observado para o Grupo Pulverizador Costal Manual. O Grupo Usual e o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado apresentaram valores próximos e intermediários (Tabela 3.).

As diferenças observadas estão de acordo com Jonsson, et. al. (2001) que consideraram o custo do banho por meio de câmara atomizadora e de banheiro de imersão menores do que a aspersão com pulverizador estacionário motorizado, em função da agilidade que esses equipamentos proporcionam ao procedimento (Barnett, 1961; Kearnan, 1982).

De acordo com Horn (1985), os gastos com banho carrapaticida no Brasil e no Estado de Minas Gerais foram estimados, respectivamente, em US\$ 0,19 e US\$ 0,24 por animal. Embora por meio de metodologias diferentes, a comparação com os valores obtidos aqui, indicam que o custo do banho por aspersão pode ter apresentado aumento real em mais de 100% nos últimos 30 anos (Tabela 3.). A diferença entre os valores é possivelmente ainda maior, já que neste estudo não foi considerado o tempo gasto no manejo dos animais, antes e após o procedimento de banho.

Sing et al. (1983) e Jonsson, et al (2001), que também estimaram o custo de banhos carrapaticidas, publicaram os valores em dólares australianos, dificultando a realização de comparações.

Tabela 3. Custo operacional efetivo (COE) de banhos carrapaticidas.

Técnica de banho carrapaticida	COE (R\$)*	COE (US\$)*
Usual	0,87	0,43
Pulverizador Costal Manual	1,23	0,61
Câmara Atomizadora	0,65	0,32
Pulverizador Estacionário Motorizado	0,93	0,46

*Valores de média por animal.

4.3.3.1 Gastos com mão de obra e produto carrapaticida

Os maiores valores de mão de obra, observados para o Grupo Pulverizador Costal Manual, demonstram novamente a desvantagem do bombeamento manual em relação aos sistemas motorizados.

Mesmo utilizando dois operadores, o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou menores custos do que a técnica com bombeamento manual, destacando a importância da redução do tempo de

duração para a redução do custo total (White et al., 2003).

Para o Grupo Câmara Atomizadora, foi observado que, a soma dos efeitos da aspersão mecanizada e do bombeamento motorizado, promoveu redução ainda maior do custo de mão de obra, da ordem de 12 a 48 vezes que as demais técnicas (Tabela 4.). Em condições reais, a preocupação dos produtores em reduzir o tempo de execução dos banhos (Rocha, 2005), está de acordo como baixo custo de mão de obra observado para o Grupo Usual.

Com relação ao custo com produto carrapaticida, foi observada uma diferença de 37% entre os valores extremos, o que corresponde a aproximadamente 20 reais, em um procedimento para 100 animais.

Os gastos com produto carrapaticida foram maiores do que aqueles com mão de obra, em todos os grupos avaliados, destacando a importância das perdas e do desperdício na composição do custo total (Tabela 4.).

Tabela 4. Custo de mão de obra e de produto acaricida para diferentes técnicas de banho por aspersão.

Técnica de banho carrapaticida	Mão de obra*	Produto Acaricida*
Usual	0,14	0,73
Pulverizador Costal Manual	0,58	0,65
Câmara Atomizadora	0,01	0,64
Pulverizador Estacionário Motorizado	0,40	0,53

*Valores de média em reais (R\$) por animal.

Ao contrário deste estudo, Sing et al. (1983) observaram maiores custos para mão de obra na Austrália. Entretanto, fez uma previsão de que a situação se inverteria caso a multiplicação dos preços dos acaricidas continuasse a ocorrer na mesma intensidade, assim como o aumento das populações de carrapatos resistentes, o que de fato aconteceu. Anos depois, Jonsson et al. (2001) observaram que os custos com

acaricidas representavam de 60% a 80% do custo operacional efetivo do banho carrapaticida, em quatro regiões diferentes de Queensland.

Na década de 80 no Brasil, de acordo com Horn (1985), os gastos com produto carrapaticida eram superiores aos gastos com mão de obra, que significavam apenas 10% do custo do banho. Atualmente, para o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado, que apresentou o tempo de duração do procedimento mais próximo ao considerado por Horn (1985), os gastos com mão de obra significaram 43% do total. Isso indica que, diferentemente da Austrália, no Brasil o custo da mão de obra vem aumentando a sua participação na composição do custo total. Nos últimos 14 anos, o aumento real de 108% no valor do salário mínimo do trabalhador brasileiro reforça essa hipótese (Afonso et. al., 2011).

4.3.4 Ergonomia física

Não foram observados problemas de ergonomia física relacionados aos grupos: Usual, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado. Ao contrário, no Grupo Pulverizador Costal Manual foram constantes.

Para esse grupo, em todas as ocasiões foram observadas e relatadas dores e desconfortos nas regiões dos ombros, cotovelo esquerdo, pescoço e costas, além de esforços físicos exaustivos e estressantes, provocando fadiga e desgaste físico. Foi observado que a atividade de bombeamento manual demanda grande esforço físico, além do que, como o banho de aspersão exige que o operador se movimente com frequência, essa movimentação fica dificultada pelo peso que o reservatório exerce sobre os ombros.

Freitas (2006), ao realizar análise ergonômica da atividade com pulverizador costal em plantações de café, observou queixas de dores e desconfortos em 90% dos casos, sendo que 80% foram localizadas na região dos ombros. Além

disso, concluiu que o risco de lombalgias é alto e a carga de trabalho, tomando como base, a frequência cardíaca de trabalho, foi considerada alta para 63,6% dos operadores e moderadamente pesadas para os demais. As observações realizadas neste estudo estão de acordo com a avaliação de Freitas (2006) e com as considerações de Veríssimo (1993), Leite (2004), Labruna (2008) e Rocha et al. (2011) que ressaltam a inadequação do equipamento do ponto de vista ergonômico.

Durante o estudo, em um mesmo dia, foram banhados no máximo 21 animais com o pulverizador costal e, embora a classificação da carga de trabalho físico apresente variação individual de acordo com o condicionamento físico, considerou-se que a partir de 12 animais o operador já demonstra sinais de cansaço, o que aumenta o custo do banho e pode comprometer a sua qualidade. Barnett (1961) relatou que um modelo de bomba estacionária de compressão manual, para ser operada por duas pessoas, deveria ser utilizado para banhar no máximo 50 animais.

De acordo com a Norma Regulamentadora – NR5, que trata da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, encontram-se entre os principais riscos para a ocorrência de doenças e acidentes do trabalho, o carregamento e o manuseio de cargas, a exigência de posturas inadequadas e o desgaste físico (BRASIL, 1978).

Em relação ao risco de intoxicação, esse foi considerado semelhante para todos os grupos, pois os EPIs foram utilizados de forma adequada em todas as situações. Entretanto, é possível que em condições de campo isso não ocorra da mesma maneira. É importante considerar que com o aumento do esforço físico, aumentam a sensação de calor, provocado pelo uso do macacão, e a dificuldade respiratória, provocada pelo uso da máscara, o que pode desestimular o uso adequado dos equipamentos de proteção individual. Além de apresentarem o selo de identificação de conformidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e

Tecnologia - INMETRO, é fundamental que esses equipamentos sejam confortáveis, para que favoreçam o seu uso, garantindo que o procedimento seja realizado com segurança e eficiência (Iida, 1990).

Considera-se que as inadequações de uso relacionadas ao pulverizador costal manual ocorrem, principalmente, porque o equipamento foi desenvolvido para outra atividade.

4.3.5 Funcionamento dos equipamentos de aspersão

Para os grupos, Usual, Pulverizador Costal manual e Pulverizador Estacionário Motorizado, não foram observadas ocorrências relevantes em relação a entupimentos sendo considerados esporádicos. Entretanto, para o Grupo Câmara Atomizadora, foram observados entupimentos considerados muito frequentes. Durante o funcionamento do equipamento, esses foram localizados nos bicos de aspersão e na peneira responsável por filtrar a mistura para recirculação. Os entupimentos dos bicos foram observados em quase todas as ocasiões. Já os entupimentos da peneira, embora tenham sido considerados pouco frequentes, ocasionaram perdas de produto por transbordamento e a interrupção da aspersão, provocada pela falta momentânea de mistura para recirculação. Para o procedimento de limpeza foi necessária a remoção da tubulação de sucção e da tampa do reservatório, pois a peneira era fixada à tampa.

A frequência de entupimentos observada para a câmara atomizadora foi muito alta em relação ao pequeno período de funcionamento. Cada banho durou no total, entre 30 segundos e dois minutos, para a maior parte das observações. Foi considerado, portanto, que o sistema composto pela caixa de passagem e o sistema de filtragem foram insuficientes para prevenir entupimentos e proporcionar o adequado funcionamento do

equipamento. Essa observação de que os entupimentos e a necessidade de manutenção são frequentes, também foi ressaltada por Nari (1990), González (1993) Veríssimo (1993), Leite, 2004.

Os vazamentos foram considerados esporádicos para os grupos, Usual, Pulverizador Costal manual e Câmara Atomizadora, e pouco frequentes para o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado. Nesse, os vazamentos ficaram localizados nos engates rápidos instalados nas saídas laterais ao corredor, mas foram facilmente corrigidos por meio da utilização de fita de teflon.

4.3.6 Qualidade do banho

Para os grupos, Usual e Câmara Atomizadora, foram observadas falhas na uniformidade do banho em função da limitação dos métodos em acessar áreas, como: região perianal, face lateral do úbere e face interna da coxa e pavilhão auditivo. No caso da técnica Usual, atribuiu-se essa limitação, principalmente ao fato dos animais não estarem contidos de forma adequada. A ausência ou a inadequação de contenção para a realização do procedimento são observadas com frequência nas propriedades. Isso dificulta execução da tarefa e leva os operadores a realizarem modificações e improvisações das técnicas recomendadas (Iida, 1990; Rocha et al., 2011)

No caso da técnica Câmara Atomizadora essa condição é inerente ao equipamento, pois os bicos de aspersão, embora numerosos, não conseguem atingir adequadamente as áreas protegidas já citadas, além dos entupimentos constantes, que também contribuem para que o procedimento não seja uniforme (Barnett, 1961; Wharton et al., 1970b; Nuñez et al, 1982; George, 1989; Nari, 1990).

Para os grupos Pulverizador Costal Manual e Pulverizador Estacionário Motorizado considerou-se que foi alcançada a uniformidade do banho em função da

contenção utilizada e do procedimento de aspersão manual ter sido realizado de forma cuidadosa por operador treinado e consciente de sua importância. Wharton et al. (1970b), George (1989) e Leite (2004) ressaltam a importância do operador para a realização do procedimento de forma adequada, sendo de fundamental importância para o sucesso do procedimento. A ocorrência de falhas nas técnicas de aspersão manual são atribuídas principalmente ao componente humano.

O correto banho de aspersão deve garantir que toda a superfície de pele do animal seja atingida pela mistura carrapaticida, conferindo uniformidade ao procedimento (Wharton, et al., 1970b; Beck, 1979; George, 1989). Isso se justifica no fato de que, para promoverem a ação carrapaticida, os produtos utilizados em banhos de aspersão precisam, obrigatoriamente, entrar em contato com o parasito, que por sua vez, pode se fixar em qualquer região da pele do hospedeiro (Drummond et al., 1973; Kemp et al., 1976; Martins et al., 2005). Não obstante essa capacidade, áreas protegidas e de difícil acesso encontram-se frequentemente entre as mais parasitadas (Wharton et al., 1970b; Veríssimo, 1993).

Para o Grupo Pulverizador Costal Manual, o conjunto composto pela barra de aspersão e a mangueira, foi considerado curto, dificultando, mas não evitando, a obtenção de banhos uniformes. O reduzido número de animais banhados permitiu a realização do procedimento com qualidade, já que a utilização dessa técnica implica em intenso desgaste físico do operador.

Para o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado, foram observadas as melhores condições de acesso a toda a superfície do animal, proporcionadas por uma barra de aspersão de 80 cm que foi considerada de tamanho adequado, e angulação dos bicos de aspersão em relação às barras considerada também adequada e que está de acordo com Barnett (1961), que recomenda angulações próximas de 60°.

A pressão de trabalho de 45 psi observada para o equipamento utilizado nessa técnica 04 foi considerada suficiente para a realização do procedimento, mas estaria inadequada de acordo com a recomendação de pressões constantes na faixa 80 a 100 psi, também realizada por Barnett (1961). A pressão de trabalho tem sido citada por autores como Veríssimo (1993), Martins et al. (2005) e Labruna (2008) como um importante fator a ser observado para a realização de banhos adequados, entretanto a única recomendação encontrada na literatura foi àquela citada anteriormente. Em experimentos conduzidos por Drummond et al. (1966ab) Davey et al. (1984, 1997, 2001) foram utilizadas pressões de trabalho de 80 a 250psi.

Os bicos de aspersão com ponta em jato de cone cheio, utilizados nos pulverizadores costal e estacionário, foram considerados apropriados ao procedimento.

De acordo com Ramos et al., (2010), as pontas de jato plano ou em leque foram desenvolvidas para a aspersão de superfícies planas, são utilizadas para baixa pressão de trabalho, entre 15 e 60 psi, produzem gotas grandes e pesadas maiores que 400 µm com elevada possibilidade de escorrimento e, portanto, não seriam adequados ao procedimento de banho de aspersão em animais.

As pontas de jato cônico foram desenvolvidas para a aspersão de superfícies irregulares, são utilizadas para pressão de trabalho entre 45 a 200 psi e produzem gotas pequenas, médias e grandes. Os bicos de jato cônico cheio foram desenvolvidos a partir dos bicos de jato cônico vazio, para que houvesse maior possibilidade de molhamento e deposição das gotas internamente aos obstáculos. No cone cheio, o núcleo ou difusor, possui também um orifício central, que preenche com gotas o centro do cone, proporcionando um perfil de deposição mais uniforme que o do cone vazio (Ramos et al., 2010). Em geral, pressões mais elevadas com orifícios menores no núcleo e

maiores no disco proporcionam ângulos de deposição mais amplos e gotas menores, que proporcionam maior economia, mas em tamanhos menores de 150µm são consideradas altas as perdas por deriva, que por definição seria o deslocamento da calda para fora do alvo desejado (Ramos et al., 2010).

Considera-se que são necessários estudos específicos para a determinação do tamanho de gotas adequado para a obtenção das melhores eficiências do procedimento de aspersão. O tamanho das gotas é determinado pela combinação entre pressão de trabalho e diâmetro do orifício da ponta (Ramos et al., 2010).

4.3.7 Avaliação geral dos parâmetros relacionados à execução dos banhos

Foi considerado que a técnica Usual apresentou um bom desempenho em quase todos os itens avaliados, com exceção da qualidade do procedimento. As alternativas desenvolvidas pelos produtores visam principalmente à redução do tempo gasto com o procedimento, se dedicando a encontrar formas de facilitar a realização do banho e diminuir o tempo despendido no trabalho (Rocha et al., 2011). Dessa forma, são desenvolvidas alternativas razoavelmente econômicas e preservando o operador do desgaste físico. Mas, questões de ordem técnica não são observadas, interferindo na qualidade do procedimento. A técnica Pulverizador Costal Manual, embora tenha possibilitado um procedimento de banho de boa qualidade, implica em desgaste físico intenso por parte do operador, o que está relacionado ao aumento do tempo e do custo do procedimento, além de contribuir para que não seja realizado de forma adequada (Veríssimo, 1993; Oliveira e Oliveira, 1998; Labruna, 2008). Rocha et al. (2011) citam que 96% dos produtores entrevistados utilizavam esse equipamento e atribui à ocorrência de falhas frequentes às dificuldades na sua utilização.

A técnica Câmara Atomizadora não proporcionou a realização de banhos uniformes e de qualidade, o que também foi observado por Wharton et al. (1970b) e Davey et al. (1997).

Essa técnica proporcionou grande benefício para o operador, em função da rapidez e facilidade em realizar o procedimento, além de apresentar o menor custo. Entretanto, o tempo de duração do banho extremamente pequeno não influenciou o custo do banho na mesma proporção, já que o consumo de produto carapaticida observado foi próximo dos demais.

Os benefícios para o operador e o custo reduzido não estimulam a adoção da câmara atomizadora em larga escala em função do elevado investimento inicial e as dificuldades relativas à manutenção constante (Nari, 1990; Veríssimo, 1993).

A técnica Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou a melhor avaliação geral, com um desempenho considerado positivo para todos os aspectos avaliados, e custo intermediário. O equipamento favorece a realização de um procedimento adequado, a partir do momento em que favorece ao operador conforto para desempenhar sua função (George, 1989; Leite, 2004). A aspersão realizada por um operador viabiliza a uniformidade do procedimento, mas também é considerada seu principal ponto crítico, já que depende obrigatoriamente da habilidade e da disposição em realizar o procedimento de forma adequada (George, 1989).

Existe no mercado uma grande variedade de peças e equipamentos que podem ser utilizados para construção de um equipamento como o utilizado. Mas, não existem estudos que definam quais são as especificações.

Portanto, o método pode ser melhorado, tornando o procedimento mais eficiente, mais rápido, com menor consumo e mais econômico.

O método de contenção foi considerado fundamental para a qualidade do procedimento, dada a dificuldade de acesso

a algumas regiões anatômicas. Além do pavilhão auditivo e da região entre a parede lateral do úbere e a face interna da coxa, a região perianal, como ressaltado por Barnett (1961), também foi considerada como região crítica para a proteção dos carrapatos do contato com o carrapaticida.

A base da cauda fica posicionada sobre a região, albergando grandes quantidades de parasitos.

Assim como o equipamento de aspersão pode ser melhorado, também é possível fazê-lo com o equipamento de contenção.

O corredor de cordoalha, da forma como foi construído para este estudo, foi considerado largo. Algumas novilhas de menor porte conseguiram virar dentro do corredor de cordoalha atrapalhando o procedimento.

Além disso, a diminuição de obstáculos para a passagem da barra de aspersão, sem perder a condição de uma boa contenção, poderia ser avaliada. O intervalo entre postes do corredor de cordoalha foi considerado pequeno e número de fios de cordoalha, excessivo.

Considera-se que estudos com o objetivo de determinar e divulgar essas especificações, seriam de grande importância para que os produtores tenham acesso a ferramentas mais adequadas ao controle do carrapato dos bovinos.

A avaliação geral dos aspectos relacionados ao procedimento encontra-se representada de forma resumida no Quadro 1.

Quadro 1. Quadro comparativo: avaliação de parâmetros relacionados à execução de banhos carrapaticidas por meio de diferentes técnicas.

Técnica	Ergonomia física*	Entupimentos e vazamentos*	Uniformidade do banho*	Custo do banho (R\$/animal)
Usual	+	+	-	0,87
Pulverizador Costal Manual	-	+	+	1,23
Câmara Atomizadora	+	-	-	0,65
Pulverizador Estacionário Motorizado	+	+	+	0,93

*Desempenhos positivos e negativos são representados, respectivamente, por (+) e (-).

4.3.8 Avaliação de cargas parasitárias

A carga parasitária de *R. (B.) microplus* que um determinado rebanho bovino apresenta é resultado de uma complexa interação de fatores bióticos e abióticos que atuam favorecendo ou não a eficiência com a qual o carrapato completa o seu ciclo biológico (Wilkinson, 1970; Beck, 1979; González, 1993). Portanto, é no estudo da epidemiologia que se encontra o caminho para a compreensão dos fenômenos que determinam a magnitude das infestações (Wharton e Norris, 1980). A compreensão dos fatores condicionantes e determinantes do processo saúde/doença é necessária para

a adequada definição de objetivos e formas de intervenção, por meio de medidas preventivas e estratégias de ação. Esses fatores se relacionam à biologia do parasito e as interações que estabelece com o hospedeiro e o ambiente físico e social (Thrusfield, 2005).

A observação do número de parasitos em fase parasitária é uma forma de avaliação indireta da população do parasito em fase não parasitária e reflete principalmente a quantidade de larvas infestantes presentes na pastagem (Villares, 1941).

4.3.8.1 Condições climáticas

Durante o período de observação os valores de temperatura e pluviometria apresentaram-se dentro do esperado para a região (Ferreira e Souza, 2011). Foram registrados 1.458 mm durante o primeiro ano de abril a março, e 1.477 mm para o segundo ano, com distribuição característica, concentrando-se nos meses de outubro a março (Figuras 2 e 3.).

Entre o primeiro e o segundo ano de observações não foram observadas variações climáticas que justificassem uma modificação do padrão de dinâmica populacional do parasito.

Os dados foram fornecidos diretamente pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

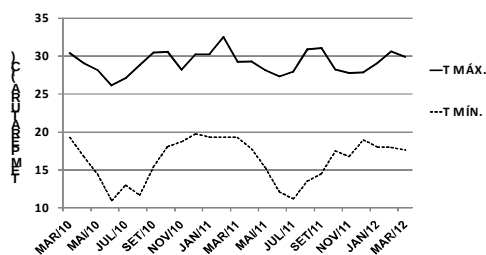


Figura 2. Valores médios mensais de temperatura máxima e mínima de 01 de março de 2010 a 31 de março de 2012, em Prudente de Morais, MG.

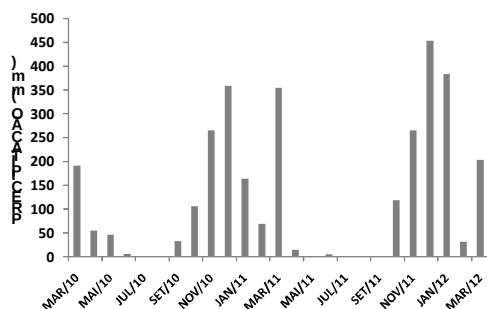


Figura 3. Índice pluviométrico mensal de 01 de março de 2010 a 31 de março de 2012, em Prudente de Morais, MG.

Os períodos de seca e de chuvas, de acordo com a meteorologia, não coincidiram com o

período considerado para os sistemas de produção. Isso porque, após o final do período das chuvas, que ocorre geralmente em março/abril, a pastagem ainda preserva condições para sua utilização por um período, que na região, se estende até meados de maio quando o gado é confinado para a suplementação de volumoso. De forma semelhante, logo após o início das chuvas, que geralmente ocorre em setembro/outubro, a pastagem ainda não apresenta condições para a sua utilização, o que só vai ocorrer em meados de novembro, quando o gado retorna ao sistema de pastoreio.

4.3.8.2 Carga parasitária total

Durante 22 meses de estudo foram observadas 266.976 fêmeas acima de 04 mm em 53 contagens realizadas, sendo 30 contagens referentes ao primeiro ano e 23, ao segundo.

Para se obter o número total de fêmeas que ingurgitaram durante o período, seriam necessárias 330 contagens em intervalos de 48 horas (Wharton e Utech, 1970). Como as contagens foram distribuídas de maneira uniforme ao longo do estudo, decidiu-se por multiplicar o valor observado por seis. Estima-se que caíram mais de um milhão e seiscentas mil teleóginas viáveis nesse período.

4.3.8.3 Identificação e construção de hipóteses

Como etapa inicial do processo de identificação e construção de hipóteses, algumas convenções a respeito de fatores que interferem na dinâmica populacional do parasito foram estabelecidas:

. De acordo com as informações apresentadas no item 4.3.8.1, os dois anos de avaliação foram considerados semelhantes em relação às condições climáticas;

. Os períodos de seca e de chuva considerados foram coincidentes com os períodos de confinamento e de pastoreio, respectivamente, de acordo com item 4.3.8.1;

. Os quatro grupos experimentais foram considerados semelhantes quanto ao nível de resistência ao parasitismo, conforme metodologia descrita no item 4.2.1;

. Os banhos por aspersão foram classificados como de alta ou baixa qualidade, de acordo com avaliação realizada no item 4.3.6;

Antes da implantação do experimento, todas as vacas em produção eram submetidas a um mesmo sistema de banhos carrapaticidas. Além disso, todas as vacas em lactação eram mantidas em dois lotes de animais de acordo com o estágio de lactação, de forma que todas passavam pelos dois lotes. Sem os efeitos de clima, indivíduo e tratamento, considerou-se que os desafios parasitários nas diferentes áreas experimentais foram determinados, inicialmente, principalmente pelo efeito de densidade animal. Por exemplo, a área dos piquetes do sistema rotacionado que apresentava destacadamente a maior taxa de lotação entre as demais, era reconhecida pelos funcionários como o local de maior concentração de larvas infestantes e onde eram observadas as maiores cargas parasitárias nos animais. Como não foi possível isolar esse efeito ele foi discutido juntamente com o efeito de qualidade de banho.

4.3.8.4 Hipótese 01. As técnicas, Pulverizador Costal Manual e Pulverizador Estacionário Motorizado, são mais eficientes na redução das cargas parasitárias do que as técnicas, Usual e Câmara Atomizadora.

Durante o período de estudo, os grupos, Usual e Pulverizador Costal Manual, foram mantidos em condições consideradas de alta carga animal instantânea, e os grupos, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário, em condições de baixa carga. Assim, em cada uma das situações, havia um grupo submetido a banhos de alta qualidade e um grupo submetido a banhos de baixa qualidade (Quadro 2.). Nas duas situações, foram observados 34% menos carrapatos em favor dos banhos de alta qualidade.

Quadro 2. Classificação de carga animal instantânea e qualidade de banho carrapaticida as quais cada grupo experimental foi submetido durante o estudo.

Grupos	Carga animal	Qualidade de banho
Usual	Alta	Baixa
Pulverizador Costal Manual	Alta	Alta
Câmara Atomizadora	Baixa	Baixa
Pulverizador Estacionário Motorizado	Baixa	Alta

Nas áreas com menores densidades, somando-se os valores observados para os dois grupos mantidos nessa condição, foram observados 55.432 carrapatos a menos do que nas áreas com maiores taxas de lotação.

Da mesma forma, somando-se os valores observados para os dois grupos cujos animais foram banhados de maneira adequada, foram observados 54.256 carrapatos a menos que os grupos que receberam banhos de baixa qualidade.

A redução percentual da carga parasitária para as todos os casos foi de 34%.

Ainda considerando os 22 meses de avaliação, o Grupo Usual apresentou o maior número total de carrapatos e o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado, o menor, enquanto os grupos, Pulverizador Costal Manual e Câmara Atomizadora,

apresentaram valores intermediários (Figura 4.).

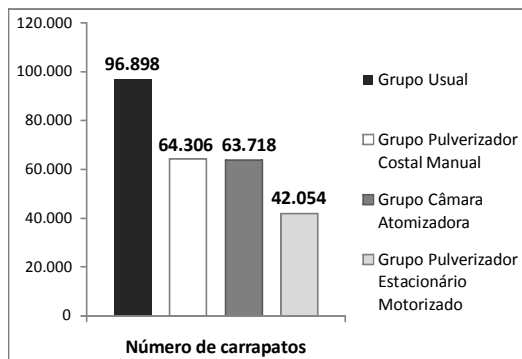


Figura 4. Número total de carrapatos observados para cada grupo experimental, durante todo o período de avaliação. Valores relativos a 53 contagens realizadas entre os meses de maio de 2010 e março de 2012.

Ao serem comparadas as situações extremas, representadas pelo Grupo Usual, que foi submetido às condições consideradas menos favoráveis ao controle do carrapato, e pelo Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado, que foi submetido às condições mais favoráveis, as diferenças observadas são de quase 60%. Nas situações intermediárias, as diferenças foram de apenas 5%. Nesse caso, foi considerado que os efeitos de qualidade de banho e de carga animal se subtraíram.

A combinação entre técnica de banho e densidade animal no Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado se destaca das demais, demonstrando melhores resultados para o controle do carrapato quando são realizados banhos de alta qualidade e utilizadas menores taxas de lotação.

Da maneira inversa, os resultados observados para o Grupo Usual demonstram que altas taxas de lotação combinadas a técnicas de banho inadequadas favorecem ao aumento das cargas parasitárias, dificultando o seu controle. A observação está de acordo com dados da literatura (George, 1989; Beck, 1979; Labruna e Veríssimo, 2001).

Beck (1979) e Leite (1988) já alertavam para a tendência à intensificação da

produção de leite no Brasil, como um fator determinante do aumento do desafio parasitário nas propriedades produtoras. Gomes (2006), em um estudo de caracterização da pecuária leiteira de Minas Gerais observou um aumento de 34% no rebanho bovino e de 82% na produção de leite por hectare nos últimos 10 anos.

A magnitude dessa tendência no Estado que é o maior produtor de leite do Brasil, ilustra o cenário desafiador e a perspectiva negativa, em relação ao controle do carrapato dos bovinos, que os produtores de leite deverão continuar enfrentando.

4.3.8.5 Hipótese 02. A supressão da pastagem, por meio do aumento da densidade animal, reduz o desafio parasitário.

Ao avaliar os grupos experimentais nos dois anos de estudo, separadamente, observou-se que ao final do primeiro ano o comportamento das cargas parasitárias apresentou um padrão semelhante ao observado para todo o período experimental (Figura 5.).

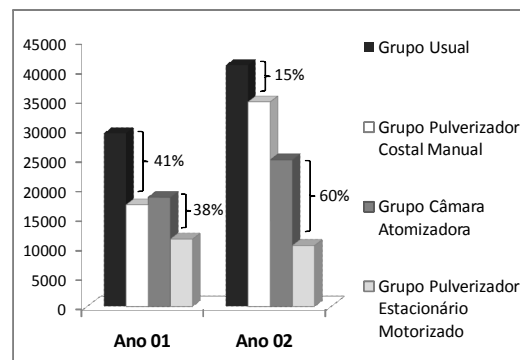


Figura 5. Número de carrapatos observados, para cada ano de avaliação. Valores referentes a 23 contagens realizadas durante os meses de novembro a março do ano seguinte, em datas correspondentes, para cada período representado.

O Grupo Pulverizador Costal Manual apresentou 41% menos carrapatos do que o Grupo Usual, mesmo mantido em sistema

de pastoreio com carga animal instantânea sete vezes maior. De forma semelhante, o Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou 38% menos carrapatos do que o Grupo Câmara Atomizadora, ainda que mantido com o dobro da carga (Tabela. 5.).

Tabela 5. Número de carrapatos observados e carga animal instantânea a que os grupos experimentais foram submetidos durante o primeiro ano de avaliação.

Grupos	Número de carrapatos*	Carga animal (UA/ha)
Usual	29.314	6,32**
Pulverizador Costal Manual	17.200	46,51
Câmara Atomizadora	18.468	0,91
Pulverizador Estacionário Motorizado	11.398	1,91

*Valores referentes a 23 contagens realizadas durante o período de maio de 2010 e março de 2011.

**Valor de média para carga animal instantânea. A área utilizada era dividida em piquetes de diferentes tamanhos.

Para o segundo ano de observações, as áreas utilizadas pelos grupos, Usual e Pulverizador Costal Manual, foram invertidas, assim como para os grupos, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado (Tabela 6.).

Esperava-se com isso que as diferenças entre esses grupos aumentassem, já que aqueles que utilizavam técnica de banho de melhor qualidade seriam beneficiados pela redução da taxa de lotação e aqueles que utilizavam técnica de banho de baixa qualidade seriam prejudicados pelo aumento.

Para os grupos, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado, isso de fato ocorreu. A diferença entre as cargas parasitárias aumentou de 38% para 60%. Mas ao observar os valores dos grupos, Usual e Pulverizador Costal Manual,

verificou-se que as diferenças diminuíram de 41% para apenas 15%, chamando atenção para o baixo desempenho do Grupo Pulverizador Costal Manual, em que os valores absolutos de carga parasitária dobraram de um ano para o outro (Figura 5.).

Tabela 6. Número de carrapatos observados e carga animal instantânea a que os grupos experimentais foram submetidos durante o segundo ano de avaliação.

Grupos	Número de carrapatos*	Carga animal (UA/ha)
Usual	40.850	46,51
Pulverizador Costal Manual	34.626	6,32**
Câmara Atomizadora	24.816	1,91
Pulverizador Estacionário Motorizado	10.306	0,91

*Valores referentes a 23 contagens durante o período de maio de 2011 e março de 2012.

**Valor de média para carga animal instantânea. A área utilizada era dividida em piquetes de diferentes tamanhos.

Ao serem invertidas, as áreas, foi criada uma nova fonte de variação determinada pelo efeito da qualidade de banho no primeiro ano sobre a quantidade de larvas infestantes para o segundo ano de avaliação. No primeiro ano, o número de teleóginas que se desprenderam nas pastagens onde os animais foram submetidos a banhos de baixa qualidade foi aproximadamente 40% maior do que nas áreas onde os animais receberam banhos de alta qualidade (Tabela 5.). Assim, com a inversão das áreas, os grupos que recebiam banhos de melhor qualidade, apesar de beneficiados pela redução da taxa de lotação, foram prejudicados ao serem submetidos a áreas mais infestadas. De forma inversa, os grupos que recebiam banhos de baixa qualidade, apesar de prejudicados pelo aumento da carga animal,

foram beneficiados ao serem submetidos a áreas menos infestadas.

Com isso, considerou-se que o efeito do tratamento no ano anterior limitou o aumento das diferenças entre os grupos que tiveram as áreas de pastagem invertidas.

Entretanto, a observação não explica porque entre os grupos Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado ocorreu aumento da diferença e, entre os grupos, Usual e Pulverizador Costal Manual, ocorreu redução.

Ao observar os valores das contagens referentes apenas aos períodos de chuva, verificou-se que a diferença entre os grupos, Usual e Pulverizador Costal Manual, aumentou de um ano para o outro, de 30% para 37%, assim como para os grupos, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado, de 35% para 53% (Figura 6.).

Durante esse período, considerou-se que as conseqüências decorrentes dos tratamentos no ano anterior, não foram suficientes para impedir a visualização dos efeitos de qualidade de banho e de carga animal.

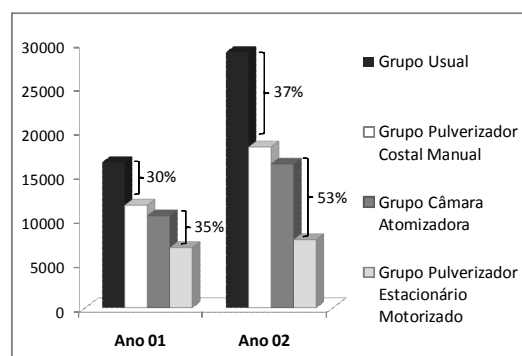


Figura 6. Número de carrapatos observados durante os períodos de chuva. Valores referentes a 09 contagens realizadas durante os meses de novembro a março do ano seguinte, em datas correspondentes, para cada período representado.

Ao serem observados os valores anotados para os períodos de seca, verificou-se que, durante o segundo ano, o Grupo Pulverizador Costal Manual apresentou as maiores cargas parasitárias entre todos os

tratamentos. Isso possibilitou identificar o momento no qual ocorreu o baixo desempenho, não esperado (Figura 7.).

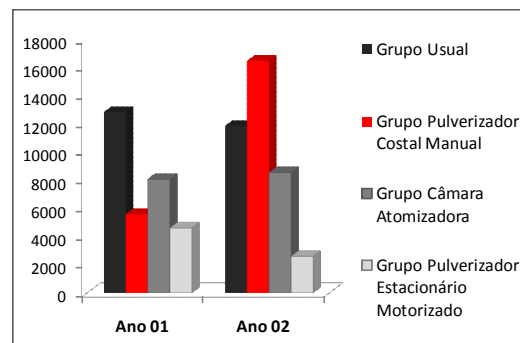


Figura 7. Número de carrapatos observados durante os períodos de seca. Valores referentes a 14 contagens de carrapatos, realizadas durante os meses de maio a novembro, em datas correspondentes, para cada período representado.

No primeiro ano, a área em questão foi ocupada pelo Grupo Usual, do qual se desprende o maior número de teleóginas (Tabela 5.). No entanto, além do efeito de contaminação da pastagem ocorrida no período anterior, sugere-se a contribuição de outro fator.

A densidade na qual os animais foram mantidos determinou condições favoráveis à manutenção do microclima necessário à biologia dos estádios não parasitários, influenciando os valores de carga parasitária observados (Hitchcock, 1955; Farias, 1995). Hipótese semelhante foi sugerida por Labruna e Veríssimo (2001), mas para a época das águas, em condições em que a pressão de pastoreio foi considerada suficiente para reduzir a cobertura vegetal e o microclima adequado ao parasito. Nos períodos de chuva, a mudança dos animais entre os pastos ocorre com o objetivo de preservação da forragem, preservando de forma indireta, também as condições de umidade e temperatura favoráveis aos estádios de vida livre.

Nos períodos de seca, nos sistemas de produção de leite semi-intensivos, como há suplementação de volumoso no cocho e a

atividade de pastoreio dos animais é desconsiderada, o conceito de densidade animal do ponto de vista do manejo de pastagens deixa de ter relevância. No entanto, não do ponto de vista sanitário, nesse caso, parasitário. Durante esses períodos, os animais geralmente são mantidos constantemente confinados em uma área próxima às instalações do curral, não havendo período de descanso para a pastagem. Em altas densidades, a ação constante do pisoteio, aliada à deficiência de umidade, favorecem a supressão da vegetação. Além disso, com a redução do espaço disponível também aumenta a possibilidade de ação direta do pisoteio sobre teleóginas.

Com condições adequadas ao desenvolvimento do carrapato no ambiente, maiores densidades populacionais de seus hospedeiros favorecem a ocorrência de maiores cargas parasitárias (Beck, 1979; Labruna e Veríssimo, 2001). Mas, independente do período do ano, se o aumento da densidade animal favorecer a supressão da vegetação, o efeito deverá ser inverso, promovendo a redução da infestação ambiental.

Foi observado que a densidade animal de 7,35 UA/ha a qual o Grupo Pulverizador Costal Manual foi submetido durante o período de confinamento, no segundo ano, permitiu a manutenção de cobertura vegetal. Considerou-se, portanto, que o baixo desempenho da técnica durante o período de seca relacionou-se ao excessivo desafio parasitário ambiental promovido pela soma dos efeitos: contaminação da pastagem no período anterior, alta densidade animal e disponibilidade de microclima adequado à biologia do carrapato.

O efeito de supressão da vegetação foi visível nas densidades de 46,51 UA/ha e 95,23 UA/ha (Figuras 8, 9 e 10.).



Figura 8. Área utilizada para confinamento de vacas leiteiras, localizada à direita da cerca. Condição de cobertura vegetal durante o período chuvoso.



Figura 9. A mesma área utilizada para confinamento de vacas leiteiras, mas durante o período de seca. Demonstração da diferença de cobertura do solo em diferentes épocas do ano.



Figura 10. Supressão de vegetação promovida pela ação do pisoteio de vacas, em densidade de 46,51 UA/ha, durante o período de confinamento.

Entre os grupos que tiveram as áreas invertidas ao final do primeiro ano, as maiores densidades animais, aparentemente causaram efeito de redução das cargas parasitárias, o que reforça a formulação da hipótese (Tabela 7.).

Todas as contagens de carrapatos realizadas para avaliação das cargas parasitárias dos grupos experimentais encontram-se relacionadas no ANEXO III.

Tabela 7. Qualidade de banho carrapaticida, densidade animal e número de carrapatos acima de 04 mm observados durante os períodos de seca, para cada ano de realização estudo.

Grupos	Qualidade de banho	Ano 01		Ano 02	
		Densidade animal (UA/ha)	Número de carrapatos*	Densidade animal (UA/ha)	Número de carrapatos*
Usual	Baixa	7,35	12.780	46,51	11.816
Pulverizador Costal Manual	Alta	46,51	5.564	7,35	16.420
Câmara Atomizadora	Baixa	95,23	8.036	1,9	8.496
Pulverizador Estacionário Motorizado	Alta	1,9	4.580	95,23	2.572

*Valores referentes a 14 contagens de carrapatos, realizadas durante os meses de maio a novembro, em datas correspondentes, para cada período representado.

4.3.8.6 Hipótese 03. O aumento da densidade animal pode ser utilizado como medida auxiliar no controle do carrapato dos bovinos, durante o período de confinamento na seca.

Durante as épocas secas do ano, observa-se uma diminuição das infestações pelo carrapato, já que as populações apresentam uma redução da sua eficiência reprodutiva e do seu nível de atividade, provocadas pela diminuição da temperatura e da pluviometria (Magalhães e Lima, 1991; Wharton e Norris, 1980; Farias et al., 1995; Labruna e Veríssimo, 2001). Ainda assim, mesmo em menor intensidade, o ciclo biológico continua ocorrendo. Durante o estudo, foram observadas infestações em todos os grupos durante todos os períodos do ano.

O período de seca compreende metade do ciclo anual dos sistemas de produção de

leite em grande parte do estado de Minas Gerais, a exemplo do que ocorre na região onde foi realizado o experimento. No sistema de produção semi-intensivo, os animais recebem suplementação de volumoso no cocho e são mantidos constantemente na mesma área, próximos às instalações do curral, em praças de manejo ou piquetes (Gomes, 2006).

De acordo com a discussão utilizada para a construção da segunda hipótese proposta neste trabalho, limitar o acesso dos animais a áreas que mantêm a cobertura vegetal e reduzir o espaço de confinamento apenas ao necessário para o bem estar dos animais, de forma a promover ao máximo a supressão da cobertura vegetal da área, podem ser medidas auxiliares aos programas de controle de carrapatos dos bovinos em sistemas de produção de leite semi-intensivos.

Considera-se ainda, que essas medidas são de baixo custo e não interferem no manejo já adotado pela maioria dos produtores da região. Além de reduzir o desafio parasitário durante o período de confinamento, a adoção implica em um melhor aproveitamento do descanso de pastagens que naturalmente ocorre durante as épocas de seca.

5. CAPÍTULO II

EFICIÊNCIA DE TÉCNICAS DE BANHO CARRAPATICIDA POR ASPERSÃO EM BOVINOS

5.1 Introdução

A partir de observações e hipóteses formuladas, relacionadas no Capítulo I, este experimento foi delineado com objetivo de verificar e comparar eficiências de quatro diferentes técnicas de banho carrapaticida por aspersão na redução da carga parasitária de *Rhipicephalus* (B.) *microplus*.

5.2 Material e métodos

O experimento foi realizado no período compreendido entre os dias 25 de abril e 31 de maio de 2012, no Sistema de Produção da Fazenda Experimental Santa Rita - URECO/EPAMIG.

5.2.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado com parcelas subdivididas (Sampaio, 2002).

Para a avaliação, 60 vacas em lactação submetidas às mesmas condições de desafio parasitário por pelo menos 45 dias, foram divididas em cinco grupos com 12 animais. Com o objetivo de distribuir os indivíduos nos grupos, de maneira uniforme quanto ao nível de resistência ao parasitismo, os animais foram classificados em ordem crescente quanto a essa característica. Para

isso, 15 dias antes da realização dos tratamentos, deram-se início contagens de carrapatos nesses animais. Foram realizadas três contagens em intervalos de uma semana e os valores observados, para cada indivíduo, somados antes de serem classificados (Wilkinson, 1962).

O tratamento ao qual cada grupo foi submetido foi determinado de forma aleatória, ficando assim distribuídos:

- . Grupo Controle;
- . Grupo Usual;
- . Grupo Pulverizador Costal Manual;
- . Grupo Câmara Atomizadora;
- . Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado.

Para o Grupo Controle, o banho por aspersão foi realizado apenas com água, utilizando-se para esse fim, um modelo comercial de pulverizador costal motorizado com capacidade para 18 litros, pressão de até 60 psi e motor elétrico de 12 V, com bateria recarregável. O equipamento nunca havia sido utilizado, ainda assim, no dia anterior ao banho, o reservatório foi lavado com água e detergente neutro. Após esse procedimento, o equipamento foi colocado em funcionamento, apenas com água, até esgotar completamente o conteúdo do reservatório. O objetivo foi garantir que eventuais resíduos pudessem interferir nos resultados.

Para o Grupo Usual, o equipamento utilizado foi um pulverizador costal modificado por meio da remoção do difusor, peça compõe os bicos de aspersão de jato de cone cheio. A retirada da peça altera o tipo de jato de aspersão, gerando jato sólido, com maior alcance. A aspersão foi manual, o operador foi um funcionário da fazenda e o banho foi considerado como sem contenção, realizado com os animais soltos, mas reunidos em um curral de manejo com 135 m². Essa técnica foi demonstrada inicialmente por um dos funcionários que a utiliza em sua

propriedade particular e que, de acordo com sua experiência, seria a forma de banho carrapaticida tradicionalmente mais difundida nas propriedades leiteiras da região de Bambuí, MG.

Os banhos por meio das técnicas de Pulverizador Costal Manual, Câmara Atomizadora e Pulverizador Estacionário Motorizado foram realizados conforme a metodologia adotada no estudo anterior, descrita nos itens 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.2.4, respectivamente. Os equipamentos utilizados foram os mesmos, após dois anos de uso com a mesma intensidade e frequência, e submetidos aos cuidados de manutenção e limpeza da mesma equipe. Ilustrações das técnicas avaliadas encontram-se no Anexo I deste documento. A escolha do produto carrapaticida foi realizada a partir de teste de imersão de teleóginas para avaliação de eficiência, de acordo com Drummond et al. (1973). O acaricida comercial, composto de cipermetrina high-cis 06% e clorpirifós 50%, apresentou 88% de eficiência e foi utilizado diluído em água a 0,01% e 0,083%, respectivamente.

Após a realização dos banhos, os animais do Grupo Controle foram mantidos, separadamente, por 24 horas em uma praça de manejo antes de se juntarem aos demais em um piquete de 1,80 ha. O objetivo foi diminuir a possibilidade de interferência de resíduos de produto acaricida, provocada pelo contato físico. Os animais foram alimentados com silagem de milho e tiveram acesso à água, sombra e sal mineral.

5.2.2 Avaliação de eficiência acaricida

A mortalidade de carrapatos promovida pelos banhos carrapaticidas foi utilizada para avaliação de eficiência dos procedimentos e foi determinada a partir de contagens de carrapatos nos dias 1, 6, 8, 13, 15, 20 e 22 após o dia de realização dos banhos. Optou-se também por agrupar e comparar os valores observados para cada

estádio assim como foi feito por Davey et al., 1997. Considerando as datas dos dias 1 e 6 referente a fêmeas; 8, 13 e 15, ninfas; e 20 e 22, larvas.

A ordem de entrada dos animais no tronco de contenção para a realização das contagens foi aleatória. O procedimento teve início sempre às 06:00 h da manhã e foi realizado do lado direito de cada animal. De acordo com Villares (1941), foram consideradas apenas as fêmeas de *R. (B.) microplus* com tamanho igual ou maior que 04 mm. O valor total foi obtido multiplicando-se o número de carrapatos observados por dois, de acordo com Wharton et al. (1970b).

O cálculo de eficiência para cada técnica de banho foi realizado de acordo com o proposto por Wharton et al. (1970b) e recomendado por Amaral (1993), utilizando-se a fórmula:

$[(C-T)/C] \times 100$, onde:

C = número total de carrapatos observados no Grupo controle;

T = número total de carrapatos observados no Grupo tratado.

Foram calculados os valores percentuais de mortalidade para todos os grupos avaliados, em cada data de contagem, e para soma de todas as datas.

5.2.3 Análise dos dados

Considerando que as contagens são independentes, não houve a possibilidade de contar o mesmo indivíduo duas vezes (Wharton e Utech, 1970). Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade. Os dados de contagem foram avaliados por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e os valores de mortalidade foram transformados em $\text{Log}(x + 1)$ na base 10 e avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) considerando o nível de rejeição da hipótese de nulidade $p < 0,05$. Os valores de mortalidade foram utilizados para

construção de gráfico de eficiência das técnicas para cada dia de observação e as curvas produzidas foram avaliadas por meio do teste aderência de qui quadrado (Sampaio, 2002).

5.3 Resultados e discussão

O momento de realização do experimento coincidiu com o pico de carga parasitária que ocorre na região, entre os meses de abril e maio (Wharton e Norris, 1980; Magalhães e Lima, 1991; Farias et al., 1995). Ainda assim, chama a atenção o número total de fêmeas com mais de 04 mm observadas nos animais durante o período do experimento. Após o momento do banho, somando-se os valores observados para todos os grupos, foram contabilizadas mais de 193 mil, em média de 461 carrapatos animal⁻¹ dia⁻¹. A situação foi considerada como de explosão populacional. Os animais mais sensíveis apresentaram lesões de pele decorrentes do intenso parasitismo e, em alguns, foram observadas miíases secundárias a essas lesões (Veríssimo e Martins Franco, 1994) (Figura 11.). Os dados brutos, referentes às contagens de carrapatos estão relacionadas no ANEXO IV.



Figura 11. Lesões de pele e miíase, na região do pescoço de uma vaca leiteira, secundárias a intenso desafio parasitário ocorrido durante período de explosão populacional.

5.3.1 Eficiência de banhos carrapaticidas

Todos os grupos tratados apresentaram redução significativa ($p < 0,001$) da carga parasitária em relação ao Grupo controle, demonstrando que o produto utilizado possuía eficiência carrapaticida. Entretanto, apesar dos grupos, Pulverizador Costal Manual e Pulverizador Estacionário Motorizado, terem promovido maiores reduções de carga parasitária, de 58% e 57%, respectivamente, contra 45% e 48%, para os grupos, Usual e Câmara Atomizadora, não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos. Esperava-se observar diferenças significativas, uma vez que essas técnicas proporcionaram banhos de melhor qualidade, considerando a uniformidade obtida pelo procedimento (George, 1989). Os grupos submetidos a banhos considerados de melhor qualidade apresentaram entre 5.343 e 8.826 menos carrapatos, em média 20%, do que os grupos com banhos de baixa qualidade. As diferenças entre os grupos em que a qualidade dos banhos foi considerada semelhante foram, em média, de apenas 5% (Tabela 8.).

De acordo com estudos detalhados, de Hitchcock (1955) e Nuñez et.al. (1972), sobre a biologia da fase parasitária de *R.(B.) microplus*, os diversos estádios de larva predominam entre o primeiro e o sétimo dia após o início do repasto sanguíneo; entre o oitavo e o décimo quinto dia predominam os estádios de ninfa; e a partir do décimo sexto dia, os estádios adultos, sendo o vigésimo segundo dia o dia modal para queda de teleóginas.

Diante disso, é possível afirmar que as datas das contagens realizadas após o tratamento, refletem, com segurança, os estádios de desenvolvimento do parasito que estavam presentes no momento do banho.

Tabela 8. Contagens de carrapatos acima 04 mm realizadas antes e após tratamento carrapaticida por meio de diferentes técnicas de banho por aspersão.

Grupos	Dias										total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
Controle	2.864 ^a	4.902 ^a	3.670 ^a	5.768 ^a	6.614 ^a	7.898 ^a	12.454 ^a	15.112 ^a	9.886 ^a	8.674 ^a	66.406 ^a
Usual	2.194 ^a	4.716 ^a	3.784 ^a	4.060 ^a	2.848 ^a	5.498 ^a	7.886 ^a	8.574 ^a	3.660 ^b	3.842 ^b	36.368 ^b
Pulverizador Costal Manual	2.072 ^a	4.252 ^a	4.416 ^a	4.742 ^a	2.846 ^a	5.860 ^a	5.758 ^a	5.300 ^a	2.154 ^{bc}	2.222 ^{bc}	28.882 ^b
Câmara Atomizadora	2.722 ^a	4.118 ^a	3.776 ^a	4.374 ^a	2.914 ^a	6.028 ^a	6.696 ^a	7.278 ^a	3.292 ^b	3.644 ^b	34.225 ^b
Pulverizador Estacionário Motorizado	2.416 ^a	3.626 ^a	4.704 ^a	6.064 ^a	1.780 ^a	6.972 ^a	6.324 ^a	4.594 ^a	1.144 ^c	934 ^c	27.812 ^b

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa por meio de teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,001$).

Por exemplo, a contagem realizada 22 dias após o banho carrapaticida corresponde ao número de larvas que estavam sobre o hospedeiro no dia do tratamento e que sobreviveram ao tratamento. Esse recurso foi utilizado por Wharton et al. (1970b) quando, a partir de um estudo comparativo de técnicas e equipamentos para banhos carrapaticida, estabeleceram padrões metodológicos para avaliação de eficiência de produtos carrapaticidas em condições de campo. Para animais estabulados, os padrões foram inicialmente propostos por Roulston et. al. (1968).

No presente estudo, ao serem avaliadas as eficiências de cada técnica sobre os estádios de desenvolvimento presentes no momento do tratamento, foram observadas diferenças estatísticas altamente significativas ($p < 0,001$) quando foram comparados os valores de eficiência sobre larvas, mas não quando comparadas as contagens referentes aos estádios de ninfas e fêmeas. O Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado apresentou uma eficiência maior que os grupos, Usual e Câmara atomizadora, e não apresentou diferença estatística para o

Grupo Pulverizador Costal Manual, que, embora também tenha apresentado maiores valores de eficiência que os grupos Usual e Câmara atomizadora, não diferiu desses (Tabela 8.).

A superioridade da aspersão manual com pulverizador estacionário motorizado sobre as demais técnicas avaliadas é atribuída principalmente à uniformidade de banho que a técnica proporciona quando executada de forma adequada (George, 1989).

Para o Grupo Pulverizador Costal Manual, esperava-se que o teste estatístico apresentasse resultado semelhante ao do sistema estacionário, pois o banho também foi considerado de alta qualidade. Embora os valores de eficiência tenham sido próximos e a influência sobre a uniformidade do procedimento não tenha sido perceptível, considera-se a possibilidade de interferência do desgaste físico do operador e das limitações do equipamento, conforme observado no capítulo anterior.

Não existem estudos sobre eficiência de banhos carrapaticidas por aspersão

aplicados por meio de pulverizador costal manual. Também não há concordância acerca de qual técnica apresenta melhor eficiência. Drummond et al.(1966a) e Oba (1972), não observaram diferença entre banho por imersão e banho por aspersão manual com pulverizador estacionário de alta pressão. Drummond et al. (1966b), também não observaram diferenças entre a aspersão com o pulverizador estacionário de alta pressão e um modelo comercial de equipamento para aspersão mecanizada, denominado "spray dip". Na época em que foram realizados, ainda não existia um padrão metodológico para estudos dessa natureza, o que ocorreu apenas após os trabalhos de Roulston et al. (1968) e Wharton et al. (1970b).

No estudo de Wharton et al. (1970b), o melhor desempenho observado foi o do banho por aspersão por meio de pulverizador estacionário motorizado, com pressão de trabalho de 150 psi. Esse método apresentou 99,5% de eficiência, o banho por imersão, 97,5%, e por último, dois modelos diferentes de câmara atomizadora apresentaram 94% e 95%. Os autores atribuíram a maior eficiência à melhor uniformidade de banho e às maiores quantidades de depósito de acaricida no pelame do animal. Foram detectadas 698 µg de coumaphós por grama de pelo, para o tratamento mais eficiente, estatisticamente diferente de 443 µg /g para o banho por imersão, e 387µg/g e 477 µg/g para as câmaras. Com relação à uniformidade, os autores demonstraram que a maior quantidade de carrapatos que sobreviveram aos tratamentos com banho por imersão e câmara atomizadora, estava localizada no interior do pavilhão auditivo e na região dorsal do pescoço. Já Davey et al. (1997), observaram melhores resultados para o banho por imersão do que para o banho por aspersão. No estudo conduzido por Davey et al. (1997) também foi avaliado um modelo do equipamento denominado "spray dip" operado com três períodos de 05 segundos de aspersão e 10 segundos de

intervalo, mas não foi observada diferença entre este e o pulverizador estacionário de alta pressão operado com 120 psi.

Ao contrário dos banhos por imersão, as técnicas de aspersão apresentam grande variação de peças e equipamentos utilizados, pressão de trabalho e volumes de mistura carrapaticida aplicados, constituindo fontes de variação importantes para as eficiências obtidas nos diversos estudos. Com relação aos equipamentos de aspersão mecanizados, considera-se que, independente do número e arranjo dos bicos de aspersão, eles apresentam limitações de acesso a algumas regiões anatômicas, principalmente o interior do pavilhão auditivo (Wharton et al., 1970b; George,1989; Davey et. al., 1997). Quando o banho por aspersão é realizado com o animal contido e a barra de aspersão é manipulada de forma cuidadosa por um operador, o acesso a toda a superfície de pele do hospedeiro é possível, mas nesse caso o componente humano é determinante do sucesso ou insucesso do procedimento, constituindo também grande fonte de variação (Wharton et al., 1970b; George, 1989).

Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com Wharton et al. (1970b). No entanto, os valores de eficiência foram considerados baixos. É possível que as diferenças observadas entre os estudos estejam relacionadas ao nível de resistência das estirpes de carrapatos aos produtos, já que foram diferentes os acaricidas utilizados e a população de carrapatos avaliados (George et al, 2004). Nos trabalhos consultados, observou-se a denominação de "hand spray" ou "Power spray" para banhos carrapaticidas realizados de forma manual, utilizando pulverizador estacionário motorizado, independentemente das especificações das peças e equipamentos e da forma de contenção utilizadas.

5.3.2 Testes carrapaticidas em condições de laboratório e em condições de campo

Enquanto a eficiência do produto em condições de laboratório foi de 88%, em condições de campo, os banhos por aspersão promoveram redução de no máximo 58% da carga parasitária. Grande parte dessa diferença pode estar relacionada às metodologias utilizadas. Por exemplo, a avaliação em laboratório considera a mortalidade e a eficiência reprodutiva de teleóginas, enquanto a avaliação no campo considera apenas mortalidade, mas de todos os estádios parasitários. O número de indivíduos submetidos ao teste e a forma de contato com a mistura acaricida também ocorre de maneira diferente. Enquanto, em laboratório, grupos de teleóginas são mantidos submersos na mistura; em condições de campo, muitas vezes milhares de indivíduos são submetidos ao contato com o produto ainda sobre o hospedeiro, enquanto procuram se fixar, durante o repasto sanguíneo, processo de muda ou cópula (Wharton et al., 1970b; Drummond et al., 1973; Nuñez, 1987).

Os testes laboratoriais são considerados adequados para comparar eficiências de produtos, mas os resultados observados dificilmente são reproduzidos em condições de campo (Roulston et. al., 1968).

Em testes de laboratório, eficiências absolutas são observadas com relativa frequência. Em condições de campo, considerando banhos por aspersão ou imersão, realizados de forma adequada e utilizando produtos considerados eficientes contra a população desafiada, em poucos trabalhos é possível observar a eliminação completa de todos os indivíduos por um período de 21 dias (Drummond et al. 1966ab; Roulston et. al., 1968, Davey et al. 1984, 1997, 2001).

A dificuldade em se obter 100% de eficiência por meio de banhos carrapaticidas tem sido relacionada à uniformidade do procedimento (Wharton et

al., 1970b Davey et. al., 1997; George et al. 2004). O contato insuficiente do produto com o carrapato se relaciona a existência de áreas de difícil acesso, mas considera-se que também pode ser provocado por barreiras físicas.

Durante o procedimento de contagem, ao realizar a inspeção do pavilhão auditivo de um animal que apresentava altas cargas parasitárias e que recebeu o banho por meio da técnica mais eficiente, foi observado que o mesmo se encontrava aparentemente com poucos carrapatos e a pele se apresentava hígida, com uma boa aparência. Mas, ao verificar a pele sob o brinco de identificação, foi observada uma intensa infestação no local. Essa área é comumente parasitada, mas, nesse caso, em função do contraste ficou nítida a precisão e a eficiência com a qual o brinco protegeu os carrapatos do contato com o produto (Figura 12.). Como o produto precisa ser absorvido pelo tegumento para produzir seu efeito (Grillo-Torrado, 1971), qualquer barreira física que impeça ou diminua esse contato, diminui a eficiência do banho.

Além disso, os espécimes de *R. (B.) microplus*, com exceção dos machos, se movimentam pouco. Após a muda de estádio, o indivíduo que eclode procura fazer novo sítio de alimentação em localização próxima ao sítio anterior, evitando assim o contato com resíduos de produto em outras regiões que foram melhor aspergidas (Nuñez et al., 1987; Wagland, 1979). De acordo com esse raciocínio, principalmente em situações de grandes infestações, como foi o caso, os próprios carrapatos podem funcionar como barreira física. Os indivíduos que apresentam maiores dimensões como partenóginas e teleóginas, podem proteger, do contato com o princípio ativo, os estádios de desenvolvimento que apresentam menores dimensões, como larvas, ninfas, neóginas e os machos, que se localizam sob as fêmeas parcialmente ingurgitadas no momento da cópula (Oliver Jr., 1974).



Figura 12. Infestação por *Rhipicephalus (B.) microplus* localizada sob o brinco de identificação, 13 dias após banho carrapaticida.

5.3.3 Sensibilidade de diferentes estádios de desenvolvimento de *R. (B.) microplus* ao banho carrapaticida

Neste estudo, os estádios de desenvolvimento de *R. (B.) microplus* apresentaram diferentes níveis de sensibilidade ao tratamento carrapaticida. O teste de aderência de qui-quadrado, para as curvas de eficiência dos tratamentos, foi altamente significativo ($p < 0,01$), demonstrando que o efeito ocorreu de

forma semelhante, independente da técnica de banho utilizada (Figura 13.).

Os menores valores de mortalidade observados para os dias um e oito após o banho ($p < 0,001$) correspondem ao momento em que predominavam os estádios de partenóginas e metaninfas, demonstrando, em condições de campo, a maior resistência desses estádios a banhos carrapaticidas (Tabela 9.).

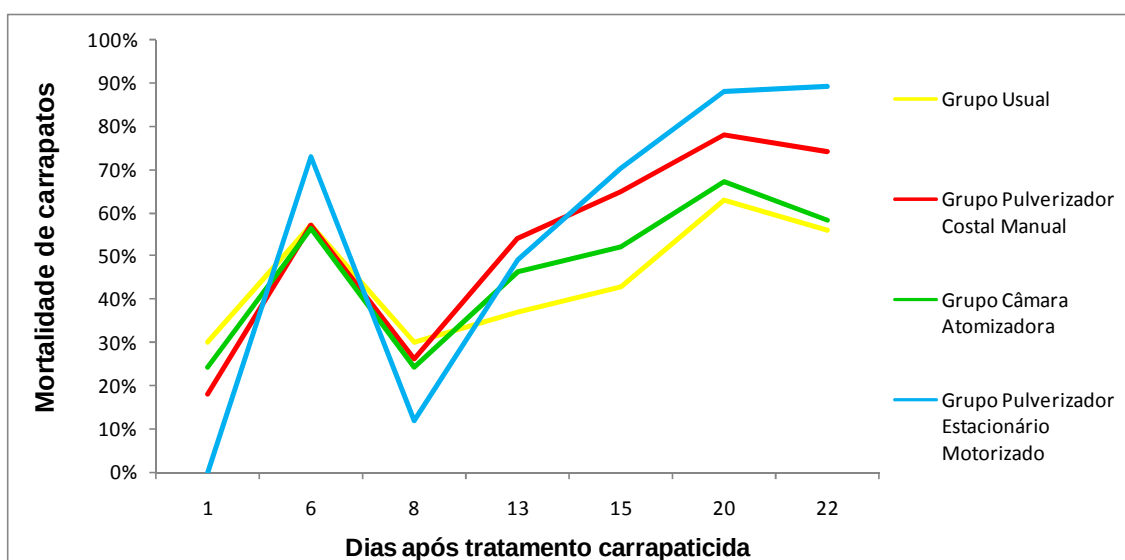


Figura 13. Gráfico de eficiência de tratamento carrapaticida para diferentes técnicas de banho por aspersão, até 22 dias após o tratamento. * Teste de aderência $\chi^2 p < 0,01$.

Tabela 9. Eficiência média de banhos carrapaticidas aplicados por meio de diferentes técnicas de aspersão, avaliada até 22 dias após o tratamento.

	Dias após tratamento							total
	1	6	8	13	15	20	22	
Mortalidade de carrapatos	18%a	61%bc	23%a	47%b	58%bc	74%c	69%bc	52%

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa por meio de análise de variância ANOVA $p < 0,001$.

Historicamente, os estádios de metaninfa e metalarva foram considerados como formas de resistência em função da presença da camada dupla de cutícula decorrente do processo fisiológico de muda (Souza, 1979). O que está de acordo, em parte, com os dados obtidos neste estudo, já que os valores de mortalidade observados para metalarvas não foram diferentes dos valores para os estádios iniciais de larvas.

Entretanto, Grillo-Torrado (1971) refutou completamente essa hipótese, e a partir de então foram observados poucos registros sobre assunto. No estudo por ele conduzido, foram realizadas infestações artificiais controladas nos animais experimentais e banhos carrapaticidas após 12, 17 e 21 dias. A eficiência, em todos os casos, ficou próxima a 100%. Em laboratório, observou ainda que, após imersão em acaricidas, nenhuma metaninfa sobreviveu. Porém, a maioria completava o processo de muda e morria rapidamente na forma de neóquina ou neandro, interrompendo o ciclo biológico. Esse comportamento é semelhante ao observado para partenóquinas e teleóquinas, que muitas vezes completam o ingurgitamento antes de manifestarem os efeitos adversos do produto (Roulston et al., 1958; Mansingh e Rawlins, 1979).

Ao contrário de Grillo-Torrado (1971), outros autores também perceberam uma maior resistência de ninfas ingurgitadas, metaninfas e também de partenóquinas e teleóquinas, a diversas classes de produtos. As divergências podem estar relacionadas a uma elevada sensibilidade da estirpe com a qual trabalhou, não permitindo a observação de diferenças de eficiências sobre os estádios avaliados.

Roulston et al (1958), ao comparar a eficiência de duas formulações de DDT em banhos de imersão, observaram que fêmeas continuaram a ingurgitar e produzir teleóquinas viáveis nos primeiros dias após o banho, apresentando uma diminuição progressiva até não serem mais observadas a partir do quinto ou sexto dia. A partir do nono dia, foi observado o que chamaram de uma "segunda onda" de desprendimento de teleóquinas viáveis, com valores máximos observados por volta do décimo segundo dia. Segundo os autores, a baixa eficiência do organoclorado sobre fêmeas parcialmente ingurgitadas e ninfas em estado adiantado de ingurgitamento era comumente observada.

Drummond et al. (1966a), em um estudo em que foram comparadas as eficiências de banhos de imersão e aspersão utilizando dois produtos organofosforados diferentes, relataram que o estágio de metaninfa foi o menos afetado pelos produtos, seguido pelo de partenóquinas. Observaram ainda, que não houve sobrevivência de machos, nem de ninfas não ingurgitadas, em nenhuma das situações avaliadas.

Roulston et. al., (1968), ao avaliarem a eficiência de 29 produtos carrapaticidas diferentes em laboratório e em animais estabulados, observaram que as baixas eficiências contra as estirpes resistentes ocorreram principalmente devido às altas taxas de sobrevivência dos estádios de ninfa.

Souza (1979) realizou um estudo específico sobre o assunto e demonstrou diferenças de sensibilidade para diversos estádios de desenvolvimento e princípios ativos utilizados. No estudo, foram avaliados o

ethion (0,12% p.a.), o amitraz (0,025% p.a.) e o arsenito de sódio (0,125% p.a.). Para os tratamentos com ethion e amitraz, foram observadas menores mortalidades para metaninfas, partenóginas e teleóginas, e não foram observadas diferenças de mortalidade para metaninfas entre os indivíduos tratados e os do grupo controle. O estágio de metaninfa foi considerado como forma de resistência ao amitraz e ao organofosforado. Para esse último, entretanto, o autor considerou que a já diagnosticada resistência da estirpe, também contribuiu com o efeito. O arsenito de sódio não apresentou efeito sobre larvas infestantes e apresentou efeito semelhante para todos os outros estádios.

O conhecimento acerca da diferença de sensibilidade entre os diversos estádios de desenvolvimento possui uma potencial utilização na definição dos intervalos entre banhos, em algumas situações. A maior parte das ninfas ingurgitadas e metaninfas que sobrevivem a um tratamento carrapaticida por meio de banho de aspersão, dentro de um a cinco dias serão obrigatoriamente neóginas e neandros, indivíduos comprovadamente mais sensíveis e que poderiam ser atingidos nesse momento por um segundo tratamento (Hitchcock, 1955; Nuñez et al, 1972). A princípio, em situações de explosão populacional quando a redução da carga parasitária é considerada urgente, essa alternativa pode ser considerada.

Sabe-se dos inconvenientes relacionados à exposição dos operadores e dos animais aos produtos acaricidas, as dificuldades operacionais para se adotar tal medida, além do risco em aumentar a pressão de seleção da população de carrapatos e com isso, acelerar o desenvolvimento de resistência aos princípios ativos existentes (Hernandes et al, 2009; Guerrero et al., 2012). No entanto, a maior parte dos problemas atribuídos ao controle químico, indispensável ao combate ao *R. (B.) microplus*, são decorrentes do uso inadequado da tecnologia disponível. O uso

racional proporciona benefícios econômicos e a redução da contaminação do leite, da carne, do operador e do ambiente (Labruna, 2008).

6. CONCLUSÕES

. Entre as técnicas de banho carrapaticida avaliadas, a aspersão manual por meio de pulverizador estacionário motorizado, associado a corredor de cordoalha para contenção dos animais, é a mais adequada para uso na rotina de produção de leite com bovinos.

. A técnica de aspersão manual por meio de pulverizador motorizado estacionário, associado a corredor de cordoalha para contenção dos animais, é mais eficiente na redução da carga parasitária que a câmara atomizadora e que a técnica usual, mas não apresenta diferença para o banho carrapaticida por meio de pulverizador costal manual realizado de forma adequada.

. Entre os estádios de desenvolvimento de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, os de metaninfas e partenóginas são os que apresentam maior resistência ao banho carrapaticida por aspersão com o produto comercial utilizado, composto de associação entre clorpirifós 50% e cipermetrina high-cis 6%.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, P. A.; ADLER, P. Observational techniques. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of qualitative research*. 1 ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994. p.377-392.

AFONSO, L. E.; PEREDA, P. C.; GAMBIAGI, F.; FRANCO, S. Salário mínimo como instrumento de combate à pobreza extrema: estariam esgotados seus

efeitos. *Economia Aplicada*, v.15, n.4, p.559-593, 2011.

ALVES-BRANCO, F. P., ECHEVARRIA, F. A. M., SIQUEIRA, A. S. Garça vaqueira *Egretta ibis* e o controle biológico do carrapato *Boophilus microplus*. Comunicado técnico da EMBRAPA, n. 1, p.1-4, 1983.

AMARAL, N. K. Guidelines for the evaluation of ixodicides against tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.2, n.2 p.144-151, 1993.

AMARAL, N. K.; MONMANY, L. F. S.; CARVALHO, A.F. Acaricide AC 84,633: First trials for control of *Boophilus microplus*. *Journal of Economic Entomology*, v.67, n.3, p.387-389, 1974.

ANDREOTTI, R.; GOMES, A.; MALAVAZI-PIZA, K. C.; SASAKI, S. D.; SAMPAIO, C. A.; TANAKA, A. S. BmTI antigens induce a bovine protective immune response against *Boophilus microplus* tick. *International Immunopharmacology*. v.2, p.557-563, 2002.

ANGROSINO, M.V.; PÉREZ, K. A. M. Rethinking observation: from method to context. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of qualitative research*. 2 ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2000. P.673-702.

BARNETT, S. A. *The control of ticks on livestock*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1961. 115p.

BARROS, A. T. M.; EVANS, D. E. Ação de gramíneas forrageiras em larvas infestantes do carrapato dos bovinos, *Boophilus microplus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 9, n. 1/2, p. 17-21, 1989.

BASTIANI, M., HILLEBRAND, S.; HORN, F.; KIST, T. B.; GUIMARAES, J. A.; TERMIGNONI, C. Cattle tick *Boophilus microplus* salivary glands contains a thol-activated metalloendopeptidase displaying kininase activity. *Insect Biochemical and Molecular Biology*, v. 32, p. 1439-1446, 2002.

BECK, A. H. Carrapato dos bovinos – *Boophilus microplus*. In: ANAIS DO I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITASES DOS BOVINOS, 1979, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: EMBRAPA/CNPQC, 1979. p.191-205.

BRAM, R. A.; GRAY, J. H. Eradication – an alternative to tick and tick-borne disease control. *World Animal Review*, n.30, p.30-35, 1979.

BRASIL. Lei n 5.889, de 08 de junho de 1973.

BRASIL. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

BRUM, J. G. W.; TEIXEIRA, M. O. Doença em carrapatos de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) causada por *Cedecia lapagei* e *Escherichia coli*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.44, n.5, p. 441-443, 1992.

BORGES, L. M. F.; SOUSA, L. A. D.; BARBOSA, C. S. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.20, n.2, p.89-96, 2011.

CHAGAS, A.C.S. Efeito acaricida de produtos naturais e sintéticos de plantas e solventes sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). 2001. 58p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

CHUDLEIGH, F.; FRANCO-DIXON, M. A. An economic evaluation of tick line deregulation in Queensland. In: AUSTRALIAN AGRICULTURAL & RESOURCE ECONOMICS SOCIETY NATIONAL CONFERENCE, 2010, Adelaide. *Australian Agricultural & Resource Economics Society National Conference*. Adelaide: Department of Employment, Economic Development and Innovation, 2010. 82p.

DA COSTA, G. L.; SARQUIS, M. I.; DE MORAES, A. M.; BITTENCOURT, V. R. Isolation of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* from *Boophilus microplus* tick (Canestrini, 1887), in Rio de Janeiro state, Brazil. *Mycopathologia*, v. 154, p. 207-209, 2002.

DAVEY, R. B.; AHRENS, E. H.; GEORGE, J. E. Efficacy of sprays of amitraz against *Boophilus* ticks on cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, v.2, p.691-698, 1984.

DAVEY, R. B.; AHRENS, E. H.; GEORGE, J. E. Comparative effectiveness of coumaphos treatments applied by different methods for the control of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). *Journal of Agricultural Entomology*, v.14, n.1, 1997.

DAVEY, R. B.; GEORGE, J. E.; SNYDER, D. E. Efficacy of a single whole body spray treatment of spinosad, against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on cattle. *Veterinary Parasitology*, v.99, p. 41-52, 2001.

DAVIS, G. P. Genetics parameters for tropical beef cattle in northern Australia: a review. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 44, p.179-198, 1993.

DOMINGUEZ-GARCIA, D. I.; ROSARIO-CRUZ, R.; ALMAZAN-

GARCIA, C. OAXACA, J. A. S.; FUENTE, J. *Boophilus microplus*: biological and molecular aspects of acaricide resistance and their impact on animal health. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v.12, n. 2, p.181-192, 2010.

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; BARRET, C. C.; GRAHAM, O. H. Sprays and dips of Shell compound 4072 to control *Boophilus* ticks and larvae of the screw-worm on cattle. *Journal of Economic Entomology*, v. 59, p. 395-400, 1966a.

DRUMMOND, R. O.; WHETSTONE, T. M.; ERNST, S. E. Control of ticks on cattle with toxaphene applied by power sprayer and spray race. *Journal of Economic Entomology*, v. 59, n.2, p.471-472, 1966b.

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*, v. 66, p. 130-133, 1973.

FARIAS, N. A. R.; GONZÁLES, J. C.; SAIBRO, J. C. Antibiose e antixenose entre forrageiras e larvas de carrapatos-de-boi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 21, n. 12, p. 1313-1320, 1986.

FARIAS, N. A.; STOBBE, N. S.; CHRISTOVÃO, M. L.; PERRI, S. H. V.; COSTA, A. J. Influência das condições climáticas da região noroeste do estado de São Paulo, Brasil, sobre os estágios não-parasitários do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.4, n.2, p.66-77, 1995.

FERNANDEZ-RULVACABA, M.; CRUZ-VAZQUEZ, C.; SOLANO-VERGARA, J.; GARCIA-VAZQUEZ, Z. Anti-ticks effects of *Stylozanthes humilis* and *Stylozantes*

- humata* on plots experimentally infested with *Boophilus microplus* larvae in Morelos, México. *Experimental and Applied Acarology*, v.23, p.171-175, 1999.
- FERREIRA, C. A.; BARBOSA, M. C.; SILVEIRA, T. C.; VALENZUELA, J. G.; VAZ JR, I. S.; MASUDA, A. cDNA cloning, expression and characterization of a *Boophilus microplus* paramyosin. *Parasitology*, v.125, p.265-274, 2002a.
- FERREIRA, C. A.; VAZ JR, I. S.; SILVA, S. S.; HAAG, K. L.; VALENZUELA, J. G.; MASUDA, A. Cloning and partial characterization of a *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) calreticulin. *Experimental Parasitology*, v.101, p.25-34, 2002b.
- FERREIRA, W. P. M.; SOUZA, C. F. *Caracterização das séries temporais de temperatura e precipitação pluvial de Sete Lagoas, MG*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 33p.
- FRAZZON, A. P.; VAZ JR, I. S.; MASUDA, A.; SCHRANK, A.; VAINSTEIN, M. H. *In vitro* assessment of *Metarhizium anisopliae* isolates to control the cattle tick *Boophilus microplus*. *Veterinary Parasitology*, v.94, p.117-125, 2000.
- FREITAS, C. S. Análise ergonômica da atividade com pulverizador costal manual na cultura do café no município de Caratinga – MG. 2006. 58p. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, 2006.
- FRICH, J. E.; O'NEILL, C. J.; KELLY, M. J. Using genetics to control cattle parasites – the Rockampton experience. *International Journal for Parasitology*, n.30, p.253-264, 2000.
- FURLONG J. *Carrapato dos bovinos: conheça bem para controlar melhor*. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 21p.
- FURLONG J.; MARTINS, J. R.; PRATA, M. C. A. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? *A Hora Veterinária*, v.27, n. 159, 2007.
- GARRIS, G. I.; GEORGE, J. E. Field evaluation of amitraz applied to cattle as sprays for control of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the eradication program in Puerto Rico. *Preventive Veterinary Medicine*, v.3, p.363-369, 1985.
- GEORGE, J. E. Technology for tick eradication. In: PROCEEDINGS OF THE THE EXPERT CONSULTATION ON THE ERADICATION OF TICKS WITH SPECIAL REFERENCE TO LATIN AMERICA, 1987, Mexico City. Proceedings... Mexico City: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1989. p.99-113.
- GEORGE, J. E. Wildlife as a constraint to the eradication of *Boophilus* spp. (Acari: Ixodidae). *Journal of Agricultural Entomology*, v.7, n.2, p.119-125, 1990.
- GEORGE, J. E.; POUND, J. M.; DAVEY, R. B. Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology*, v.129, p.353-366, 2004.
- GOMES, S. T. *Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005*. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156p.
- GONZÁLEZ, J. C. *O controle do carrapato do boi*. Porto Alegre: GONZÁLEZ, J.C., 1993. 80P.
- GRAHAM, O. H.; HOURRIGAN, J. L. Eradication programs for the arthropod parasites of livestock. *Journal of Medical Entomology*, v.13, n.6, p.629-658, 1977.

GRILLO-TORRADO, J. M.; GUTIÉRREZ, Y. R. O. Susceptibilidad de la metaninfa de la garrapata *Boophilus microplus* (Can.) Lah. frente a los acaricidas organofosforados. *Revista de Medicina Veterinária*, v.52, n.2, 1971.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.21, n.125, p. 8-10, 2002.

GUERRERO, F. D.; LOVIS, L.; MARTINS, J. R. Acaricide resistance mechanisms in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.21, n.1, p.1-6, 2012.

HERNANDES, T.; GOULART, M. A.; DORES, E. F. G. C.; PRADO, M.; MALM, O. Sanitary management of milk producing cows and insecticide pyrethroids residue in cow milk produced on Chapada dos Guimaraes, Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.37, n.2, p.171-176, 2009.

HITCHCOCK, L. F. Studies on the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae). *Australian Journal of Zoology*, v.3, p. 295-311, 1955.

HORN, S. C. *Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos no Brasil*. Boletim da Secretaria de Defesa Sanitária Animal, v.4, n. 1, 1985. 79p.

HORN, S. C.; ARTECHE, C. C. P. *Carrapato, Berne e Bicheira no Brasil*, 1983. Brasília: Secretaria de Defesa Sanitária Animal do Ministério da Agricultura, 1984. 153p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da pecuária municipal. v.38. Rio

de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2010. 65p.

IIDA, I. O que é ergonomia. In: *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Editora Blucher Ltda, 1990. p.1-22.

JOHNSTON, L. A. Y.; KEMP, D. H.; PEARSON, R. D. Immunization of cattle against *Boophilus microplus* using extracts derived from adult female ticks: effects of induced immunity on tick populations. *International Journal of Parasitology*, v. 16, n.1, p.27-34, 1986.

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, p.1-10, 2006.

JONSSON, N. N.; DAVIS, R.; WITT, M. An estimate of the economic effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on Queensland dairy farms. *Australian Veterinary Journal*, v.79, n.12, 2001.

JONSSON, N. N.; BOCK, R. E.; JORGENSEN, W. K. Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. *Veterinary Parasitology*, v.155, p.1-9, 2008.

KEARNAN, J. F. Dip construction and management. *Queensland Agricultural Journal*, v.108, n.1, p.25-47, 1982.

KEMP, D. H.; KOUDSTAL, J. A.; ROBERTS, J. A.; KER, J. D. *Boophilus microplus*: The effect of host resistance on larval attachments and growth. *Parasitology*, v.73, p.123-136, 1976.

KLAFKE, G. M. Resistência de R.(B.) *microplus* contra os carrapaticidas. In:

- PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J.; KLAFKE, G. M. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus: biologia, controle e resistência*. São Paulo: MedVet, 2008. p.81-105.
- KLAFKE, G. M.; ALBUQUERQUE, T. A.; MILLER, R. J.; SHUMAKER, T. T. S. Selection of an ivermectin-resistant strain of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) in Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 168, p.97-104, 2010.
- 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. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 68, n.2, p.115-120, 2001.
- LABRUNA, M. B. Combate contra *R.(B.) microplus*. In: PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P.J.; KLAFKE, G. M. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus: biologia, controle e resistência*. São Paulo: MedVet, 2008. p.65-80.
- LEAL, A. T.; FREITAS, D. R. J.; VAZ JR, I. S. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. Review article. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 31, n.1, p.1-11, 2003.
- LEITE, R. C. Susceptibilidade, uso atual e retrospectiva de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiogeográficas da baixada do Grande Rio de Janeiro. 1988. 122p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.
- LEITE, R. C. *Práticas auxiliares no manejo parasitário em bovinos*. Campinas: Merial Brasil, 2004. p.1-15. (Coleção Gado de Corte, 8)
- LEMOS, A. M.; TEODORO, R. L., OLIVEIRA, G. P.; MADALENA, F. E. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. *Animal Production*, v.41, n.2, p.187-191, 1985.
- LIMA, M. R.; FERREIRA, C. A. S.; FREITAS, D. R. J.; VALENZUELA, J. G.; MASUDA, A. Cloning and partial characterization of a *Boophilus Microplus* (Acari: Ixodidae) glutathione S-transferase. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, v.32, p.747-754, 2002.
- LOGULLO, C.; VAZ JR, I. S.; SORGINE, M. H. F.; PAIVA-SILVA, G. O.; FARIA, F. S.; ZINGALI, R.; LIMA, M. R.; ABREU, L.; OLIVEIRA, E. F.; ALVES, E. W.; MASUDA, H.; GONZALES, J. C.; MASUDA, A.; OLIVEIRA, P. L. Isolation of na aspartic proteinase precursor from the egg of a hard tick, *Boophilus microplus*. *Parasitology*, v.116, p.525-532, 1998.
- MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; OLIVEIRA, G. P. Causes of variation of field burdens of cattle ticks (*B.microplus*). *Revista Brasileira de Genética*, v.8, n.2, p.361-375, 1985.
- MADDER, M; THYS, E.; ACHI, L; TOURÉ, A; DE DECKEN, R. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: a most successful invasive tick species in West-Africa. *Experimental and Applied Acarology*, v. 53, p. 139-145, 2011.
- MAGALHÃES, F. E. P.; LIMA, J. D. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em bovinos da região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais, Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.43, n.5, p.423-431, 1991.
- MANSINGH, A.; RAWLINS, S. C. Inhibition of oviposition in the cattle tick *Boophilus microplus* by certain acaricides. *Pesticide Science*, v.10, p. 485-494, 1979.

- MARTINS, J. R. S.; FURLONG, J.; PRATA M. C. A. *Carrapatos: problemas e soluções*. Editor / John Furlong – Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2005. 65p.
- MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. *Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. 244p.
- MOHLER, J. R. Texas or tick fever and its prevention. *Farmers Bulletin of United States Department of Agriculture*, n.238, p. 1-44, 1906.
- MOHLER, J. R. *The story of cattle fever tick: What every southern child should know about cattle ticks*. Washinton: U.S. Printing Office, 1937. 19p. (Miscelaneus Publication, n.2)
- MULBRY, W. W.; DEL VALLE, P. L.; KARNES, J. S. Biodegradation of the organophosphate insecticide coumaphós in highly contaminated soils in liquid wastes. *Pesticide Science*, v.48, p.149-155, 1996.
- NARI, A. Methods currently used for the control of one-host tick: their validity and proposals for future control strategies. *Parassitologia*, v.32, p.133-143, 1990.
- NORTON, G. A. Economic criteria, decision making and planning in regard to national tick control. In: PROCEEDINGS OF THE THE EXPERT CONSULTATION ON THE ERADICATION OF TICKS WITH SPECIAL REFERENCE TO LATIN AMERICA, 1987, Mexico City. Proceedings... Mexico City: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1989. p.81-90.
- NUÑEZ, J. L.; PUGLIESE, M. E.; HAYES, R. P. *Boophilus microplus* Can. Estudio sobre los estadios parasitários del ciclo biologico. *Revista de Medicina Veterinária*, v.53, n.1, p.19-35, 1972.
- NUÑEZ, J. L.; COBEÑAS, M. E. M; MOLTEDO, H. L. La garrapata comum del ganado vacuno. 2 ed. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A., 1987. 184p.
- OBA, M. S. P. Ensaio crítico de técnicas de avaliação de drogas carrapaticidas através de experimento-piloto envolvendo bovinos naturalmente infestados com *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) comparando três concentrações de uma droga em duas modalidades de aplicação: imersão e aspersão. 1972. 134p. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.
- OLIVEIRA, L. E. K.; OLIVEIRA, M. S. *Aplicação de medicamentos em bovinos utilizando pulverizador costal manual e sistema “pour-on”*. Brasília: SENAR. 1998. 76p.
- OLIVER JR, J. H. Symposium on reproduction of arthropods of medical and veterinary importance. IV. Reproduction on ticks (Ixodoidea). *Journal of Medical Entomology*, v.1, p.26-34, 1974.
- PENNA, V. M. Influência da raça na resistência aos parasitas. *Informe Agropecuário*, v.16, n.177, p. 40-44, 1992.
- PIOVESAN, A; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, v.29, n.4, 318-325, 1995.
- PRATES, H. T.; OLIVEIRA, A. B.; LEITE, R. C.; CRAVEIRO, A. A. Atividade carrapaticida e composição química do óleo essencial do capim-gordura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, n. 5, p.621-625, 1993.

PRUET, J. H. Immunological control of arthropods ectoparasites – a review. *International Journal for Parasitology*, v.18, p.155-166, 1999.

RAMOS, H.; SANTOS, J. M. F.; ARAUJO, R. M.; TARCISO, M. B.; SANTIAGO, T. *Manual de tecnologia de aplicação*. 1 ed. São Paulo: Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF. 2010. 50p.

RENARD, G.; LARA, F. A.; CARDOSO, F. C.; MIGUENS, F. C.; DANSAPETRESKI, M.; TERMIGNONI, C.; MASUDA, A. Expression and immunolocalization of a *Boophilus microplus* cathepsin L-like enzyme. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, v.11, p.325-328, 2000.

ROCHA, C. M. B. M. Percepção e atitude de produtores de leite de Minas Gerais de diferentes estratos de produção em relação ao *Boophilus microplus*. 2005. 62p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

ROCHA, C. M. B. M.; LEITE, R. C.; BRUHN, F. R. P.; GUIMARÃES, A. M.; FURLONG, J. Perceptions of Milk producers from Divinópolis, Minas Gerais, regarding *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* control. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.20, n.4, p.295-302, 2011.

RODRÍGUEZ, M.; PENICHET, M. L.; MOURIS, A. E.; LABORTA, V.; LORENZA, L. Control of *Boophilus microplus* populations in grazing cattle vaccinated with a recombinant Bm86 antigen preparation. *Veterinary Parasitology*, v.57, n.2, p. 339-349, 1995.

ROULSTON, W. J.; NORRIS, K. R.; SCHNITZERLING, H. J.; MEYERS, R. A. Comparison of two formulations of DDT as

dipping fluids for the control of the cattle tick. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.9, p.587-598, 1958.

ROULSTON, W. J.; STONE, J. T.; WILSON, J. T.; WHITE, L. I. Chemical control of an organophosphorus and carbamate resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) from Queensland. *Bulletin of Entomological Research*, v.58, p.379-392, 1968.

SAMPAIO, I. B. M., *Estatística Aplicada à Experimentação Animal*. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.

SATURNINO, H. M. A criação e a consolidação do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária. In: *A implantação e evolução do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais: a integração tecnológica na agricultura mineira na década de setenta*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1980. p.10-21. (Série Revisão, 2).

SEIXAS, A.; SANTOS, P. C.; VELLOSO, F. F.; VAZ JR, I. S.; MASUDA, A.; HORN, F.; TERMIGNONI, C. A *Boophilus microplus* vitellin-degrading cysteine endopeptidase. *Parasitology*, v.126, p.155-163, 2003.

SILVA, N. R. S. Custo de carrapaticidas relacionado com o benefício. In: ANAIS DO I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITASES DOS BOVINOS, 1979, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1979. p.251-256.

SMITH, D. R. J.; HUNGERFORD, J.; WILLADSEN, P. The development of TickGard – a commercial vaccine against the cattle tick *Boophilus microplus*. Indooroopilly: Biotec Australia-CSIRO, 17p., 1994.

- SING, N. C.; JOHNSTON, L. A. Y.; LEATCH, G. The economics of cattle tick control in dry tropical Australia. *Australian Veterinary Journal*, v.60, p.37-39, 1983.
- SORGINE, M. H.; LOGULLO, C.; PAIVA-SILVA, G. O.; JULIANO, L.; OLIVEIRA, P. L. A heme-binding aspartic proteinase from the eggs of the hard tick *Boophilus microplus*. *Journal of Biological Chemistry*, v.275, p.28659-28665, 2000.
- SOUZA, A. P. Susceptibilidade dos ínstares parasitários do *Boophilus microplus* (Can.,1887) ao ethion, amitraz e arsenito de sódio. 1979. 34p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.
- SUTHERST, R. W.; JONES, R. J.; SCHNITZERLING, H. J. Tropical legumes of the genus *Stylosanthes* immobilize and kill cattle ticks. *Nature*, v.295, n.28, p.320-321, 1982.
- SUTHERST, R. W.; WILSON, L. J.; REID, R.; KERR, D. A survey of the ability of the tropical legumes in the genus *Stylosanthes* to traps larvae of the cattle tick *Boophilus microplus* (Ixodidae). *Australian Journal of Experimental Agricultural*, v.28, p.473-479, 1988.
- TELLAM, R. L.; KEMP, D.; RIDING, G.; BRISCOE, S.; SMITH, D.; SHARP, P.; IRVING, D.; WILLADSEN, P. Reduced oviposition of *Boophilus microplus* feeding on sheep vaccinated with vitellin. *Veterinary Parasitology*, v.69, p.297-306, 2002.
- TEODORO, R. L.; MARTINEZ, M. L.; SILVA, M. V. G. B.; MACHADO, M. A.; VERNEQUE, R. S. Resistência bovina ao carrapato *Boophilus microplus*: experiência brasileira. In: ANAIS DO V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2004, Pirassununga. Anais... Pirassununga: SBMA, 2004. CD ROOM.
- THRUSFIELD, M. The scope of epidemiology. In: *Veterinary epidemiology*. 3 ed. Oxford: Blackwell Science, 2005. p.22-33.
- TRIMMELL, A. R.; HAILS, R. S.; NUTTALL, P. A. Dual action ectoparasite vaccine targeting "exposed" and "concealed" antigens. *Vaccine*, v.20, p. 3560-3568, 2002.
- UTECH, K. B. W.; WHARTON, R. H. Breeding for resistance to *Boophilus microplus* in Australian Illawarra Shorthorn and Brahman cattle. *Australian Veterinary Journal*, v.58, p.41-46, 1982.
- VERISSIMO, C. J. O controle do carrapato dos bovinos. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 26p.
- VERISSIMO, C. J.; MARTINS FRANCO, A. V. Relationship between *Boophilus microplus* tick infestation and the occurrence of myiasis in crossbred cattle. *Boletim de Industria Animal*, v.51, n.1, p.3-5, 1994.
- VERÍSSIMO, C. J. Natural enemies of the cattle tick. *Agropecuária Catarinense*, v. 8, n.1, p.35-37, 1995.
- VILLARES, J. B. Climatologia Zootécnica. III. Contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética dos bovinos ao *Boophilus microplus*. *Boletim da Industria Animal*, v.4, p. 60-86, 1941.
- WAGLAND, B. M. Host resistance to cattle tick (*Boophilus microplus*) in Brahman (*Bos indicus*) cattle. IV* Ages of ticks rejected. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.30, p. 211-218, 1979.

WHARTON, R. H.; NORRIS, K. R. Control of parasitic arthropods. *Veterinary Parasitology*, v.6, p.135-164, 1980.

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

WHARTON, R. H.; ROULSTON, W. J.; UTECH, K. B. W.; KERR, J. D. Assessment of the efficiency of acaricides and their mode of application against the cattle tick *Boophilus microplus*. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.21, p.985-1006, 1970a.

WHARTON, R. H.; UTECH, K. B. W.; TUNER, H. G. Resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus* in a herd of Australian illawara shorthorn cattle: its assessment and heritability. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.21, p.163-181, 1970b.

WHITE, N.; SUTHERST, R. W.; HALL, N.; WHISH-WILSON, P. The vulnerability of the Australian beef industry to impacts of the cattle tick (*Boophilus microplus*) under climate change. *Climatic Change*, v.61, n.1/2, p.157-190, 2003.

WILKINSON, P. R. Selection of cattle for tick resistance and the effect of herds of different susceptibility on *Boophilus* populations. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.13, p.974-983, 1962.

WILKINSON, P. R. Factors affecting the distribution and abundance of the cattle tick in Australia: observations and hypotheses. *Acarologia*, v.12, n. 3, p.492-508, 1970.

WILLADSEN, P. Tick control: thoughts on research agenda. *Veterinary Parasitology*, v. 138, p.161-168, 2006.

WILLADSEN, P.; COBON, G.; McKENNA, R. V. Comparative vaccination of cattle against *Boophilus microplus* with recombinant antigen Bm86 or in combination with recombinant Bm91. *Parasite Immunology*, v.18, p.211-219, 1996.

ZIMMERMAN, R. H.; GARRIS, G. I.; BEAVER, J. S. Potential of *Stylosanthes* plants as a component in an integrated pest management approach to tick control. *Preventive Veterinary Medicine*, v.2, p.579-588, 1984.

8. ANEXOS

ANEXO I



Figura 1. Contenção individual para contagem de carrapatos.



Figura 4. Banho carrapaticida por meio da técnica Usual avaliada no Capítulo II.



Figura 2. Banho carrapaticida por meio da técnica Usual avaliada no Capítulo I.



Figura 5. Bico de aspersão. Retirada do difusor em detalhe. Procedimento realizado para Técnica Usual avaliada no Capítulo II.



Figura 3. Equipamento utilizado para a técnica Usual avaliada no Capítulo I. Detalhe do equipamento improvisado: barra de aspersão, reservatório e orifício da ponta.



Figura 6. Banho carrapaticida por meio da técnica Pulverizador Costal Manual.



Figura 7. Câmara atomizadora.



Figura 10. Equipamento utilizado para a técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Detalhe do reservatório, tubulação, motobomba e saídas laterais ao corredor de cordoalha.



Figura 8. Câmara Atomizadora. Detalhe do reservatório e motobomba.

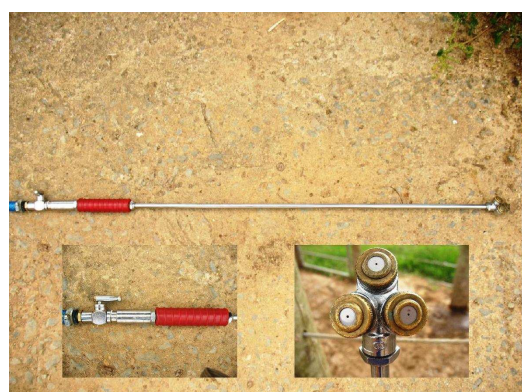


Figura 11. Equipamento utilizado para a técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Detalhe da barra de aspersão, registro, filtro de linha e bicos de aspersão.



Figura 9. Banho carrapaticida por meio da técnica Câmara Atomizadora.



Figura 12. Banho de aspersão por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado.

ANEXO II

PADRONIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE REGIÕES ANATÔMICAS PARA BANHOS CARRAPATICIDAS EM BOVINOS.

O adequado banho carrapaticida deve garantir que toda a superfície de pele do animal tenha contato com a calda (George, 1989). Isso, porque os diversos estádios de desenvolvimento de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, inclusive larvas com 0,80 mm de comprimento, podem se fixar em qualquer região (Figuras 1, 2 e 3.). Não obstante essa capacidade, áreas protegidas e de difícil acesso como as axilas, a virilha, a região ventral medial do úbere, a região perianal e o pavilhão auditivo, encontram-se entre as mais parasitadas (Nuñez, 1987). Como os produtos utilizados em banhos por aspersão precisam ter contato com o parasito para produzir o efeito tóxico, qualquer barreira física que impeça ou diminua esse contato, pode diminuir a eficiência do procedimento. Além disso, uma vez fixados, os espécimes pouco mudam de sítio de alimentação, evitando assim o contato com depósitos de princípio ativo em outras regiões melhor aspergidas.

De acordo com Barnett (1961), para técnicas de banho carrapaticida por aspersão manual, a padronização de sequência de regiões anatômicas promove o condicionamento do operador e diminui a ocorrência de falhas, como: áreas não banhadas, mal banhadas ou banhadas excessivamente.

Após avaliação de 31 tratamentos carrapaticidas, realizados em um rebanho de aproximadamente 80 vacas, por meio de diferentes técnicas de aspersão, optou-se por adotar um padrão considerado favorável à realização de banhos uniformes e com melhor aproveitamento do produto.

Para tal, convencionou-se que a aspersão deve ser realizada a partir da região posterior em direção à região anterior, deixando a cabeça por último, pois os animais geralmente ficam agitados nesse momento. Além disso, deve ser realizada no sentido de baixo para cima. Quando a aspersão é realizada no sentido inverso, a calda escorre de forma rápida diretamente para o chão, ao invés de penetrar na pelagem e escorrer de forma mais lenta em direção às regiões baixas. Para facilitar a identificação da sequência utilizada, o procedimento foi dividido em quatro momentos descritos e ilustrados a diante (Figuras 4 a 7.). É importante ressaltar que a apropriada contenção dos animais é fundamental para que o operador consiga ter acesso a todas as regiões anatômicas relacionadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNETT, S. A. *The control of ticks on livestock*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1961. 115p.

GEORGE, J. E. Technology for tick eradication. In: PROCEEDINGS OF THE THE EXPERT CONSULTATION ON THE ERADICATION OF TICKS WITH SPECIAL REFERENCE TO LATIN AMERICA, 1987, Mexico City. Proceedings... Mexico City: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1989. p.99-113.

NUÑEZ, J. L.; COBEÑAS, M. E. M; MOLTEDO, H. L. La garrapata comum del ganado vacuno. 2 ed. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A., 1987. 184p.



Figura 1. Infestação por *Rhipicephalus* (B.) *microplus*, disseminada por todo o corpo do animal, cuja alta intensidade é percebida apenas por meio da aproximação do campo visual.



Figura 2. Infestação por *R. (B.) microplus* na região perianal protegida pela inserção da cauda.



Figura 3. Face interna da coxa e parede lateral do úbere albergando infestação por *R. (B.) microplus*.

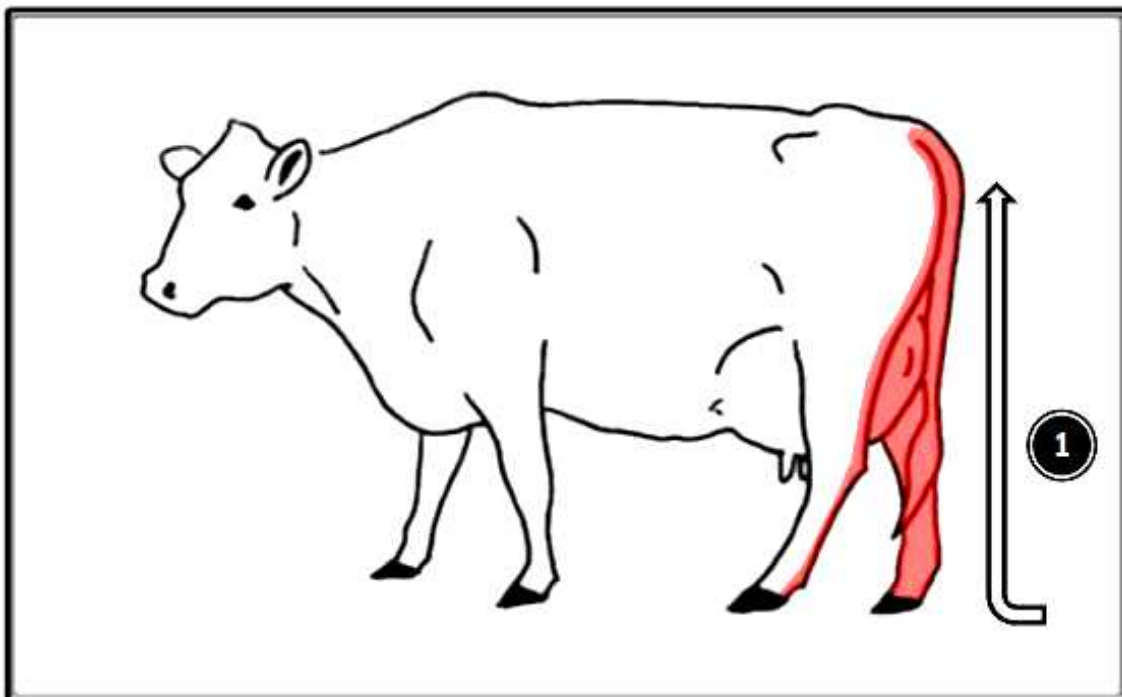


Figura 4. Primeiro momento do banho carrapaticida por aspersão: face interna do membro posterior, região posterior do úbere, períneo, região perianal e cauda.

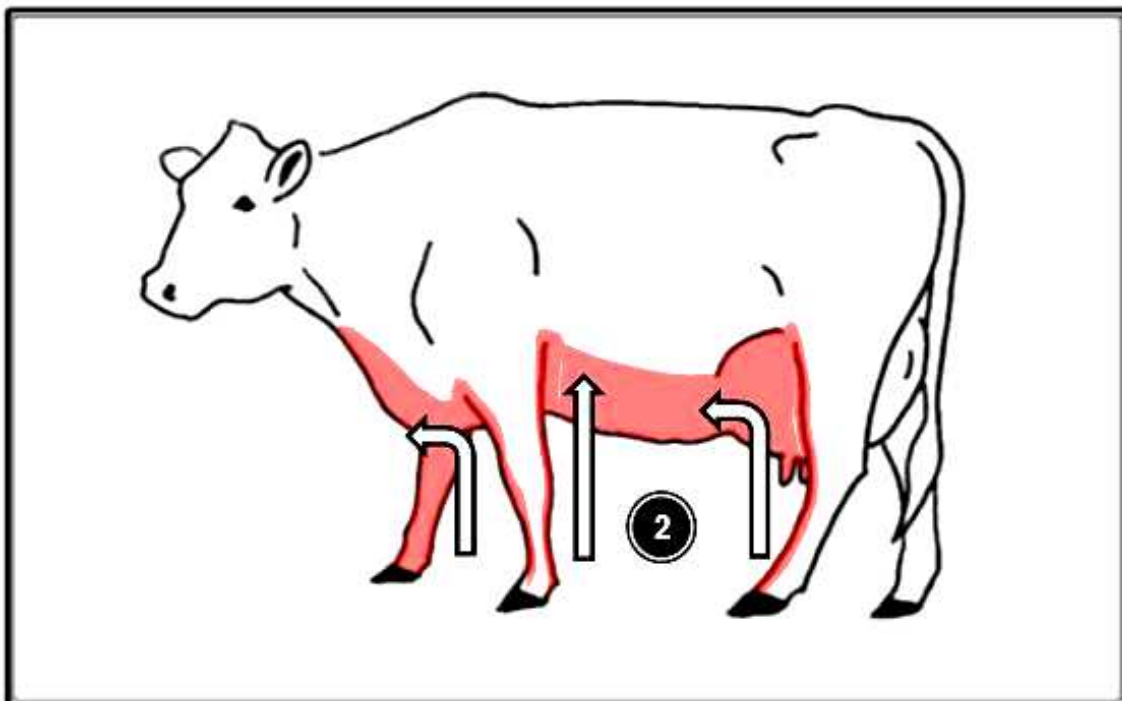


Figura 5. Segundo momento do banho carrapaticida por aspersão: face interna da coxa, úbere, toda a região ventral abdominal e torácica, face interna do membro anterior, axilas e barbeta.

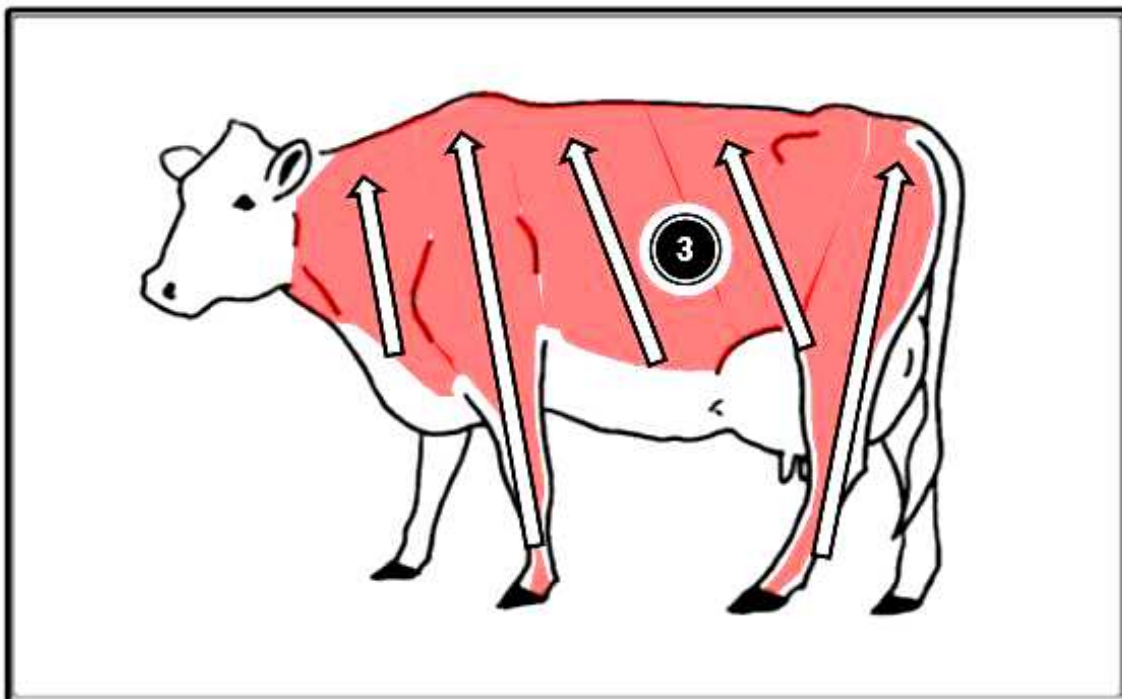


Figura 6. Terceiro momento do banho carrapaticida por aspersão: face externa do membro posterior, abdome, costado, face externa do membro anterior e face lateral do pescoço.

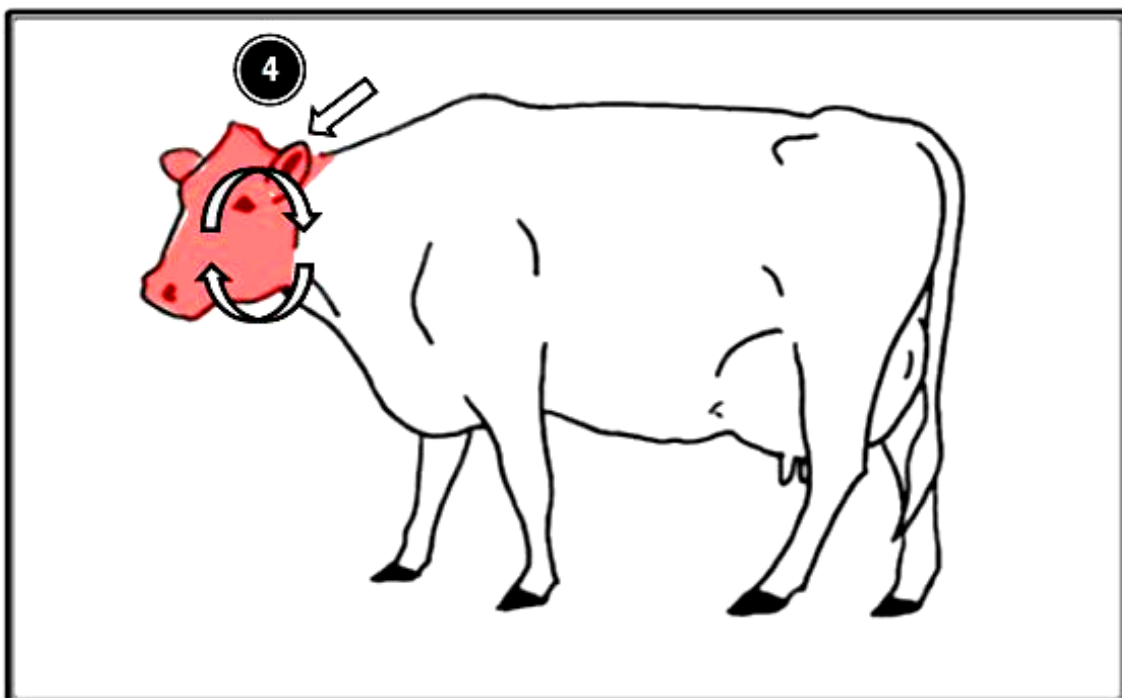


Figura 7. Quarto momento do banho carrapaticida por aspersão: região dorsal do pescoço, face externa das orelhas, a frente e por último, o interior do pavilhão auditivo.

ANEXO III

Tabela 1. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre maio e setembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	28/05/10	11/06/10	23/06/10	09/07/10	23/07/10	05/08/10	20/08/10	02/09/10
11	178	16	2	0	2	12	2	16
69	750	104	38	12	38	44	28	8
98	0	0	0	0	0	0	0	6
100	114	10	4	20	4	4	0	2
163	238	34	40	12	14	8	34	36
396	426	6	6	0	8	6	8	2
443	116	4	4	0	18	6	4	10
461	190	50	2	14	6	2	4	6
465	104	6	8	0	0	2	4	8
471	154	2	2	6	0	0	2	6
487	198	22	26	4	2	6	0	6
535	468	68	12	14	18	8	0	20
645	38	2	0	4	0	2	6	14
797	380	12	14	4	2	2	4	8
850	302	32	10	2	12	4	10	8
861	18	4	0	0	2	0	4	12
872	84	60	28	6	28	26	50	58
970	248	28	6	10	0	16	0	10
976	124	44	20	20	8	8	12	18
Total	4.130	504	222	128	162	156	172	254

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 2. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre setembro e dezembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	21/09/10	28/09/10	07/10/10	16/10/10	22/10/10	05/11/10	26/11/10	14/12/10
11	10	8	26	24	122	58	22	2
69	86	28	26	124	212	232	52	4
98	0	0	0	2	10	2	48	0
100	2	12	36	130	86	106	24	0
163	174	84	140	216	246	214	28	2
396	26	12	24	38	44	28	26	0
443	24	20	10	34	26	60	6	0
461	24	24	8	22	108	16	16	0
465	28	34	52	74	140	124	24	4
471	8	6	6	10	64	18	6	28
487	4	4	20	48	110	170	26	0
535	16	44	94	156	80	150	72	0
645	4	46	28	64	48	58	0	10
797	30	14	20	30	8	36	24	4
850	22	10	12	58	74	76	112	2
861	48	0	20	78	72	64	34	0
872	20	40	86	114	136	190	36	6
970	16	14	28	58	42	112	52	2
976	12	50	152	242	190	206	58	8
Total	554	450	788	1.522	1.818	1.920	666	72

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 3. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre janeiro e março de 2011.

Vacas*	Datas							
	07/01/11	18/01/11	01/02/11	15/02/11	01/03/11	15/03/11	22/03/11	29/03/11
11	8	110	106	38	256	178	350	384
69	50	178	100	46	202	230	512	496
98	6	16	40	6	0	26	56	16
100	38	118	112	162	494	216	272	198
163	8	146	150	26	134	148	384	262
396	20	102	112	30	0	114	310	312
443	6	54	70	58	114	176	370	94
461	24	114	48	112	108	154	352	110
465	6	20	52	44	126	126	518	236
471	14	52	60	46	88	94	292	86
487	28	166	140	50	178	62	278	186
535	68	192	28	12	90	240	596	1084
645	0	18	64	24	54	32	104	38
797	0	8	50	48	186	142	582	390
850	58	94	120	44	72	18	144	52
861	18	72	36	32	102	80	166	116
872	30	116	100	48	98	296	388	174
970	28	58	70	42	70	116	152	130
976	4	58	190	4	128	34	362	272
Total	414	1.692	1.648	872	2.500	2.482	6.188	4.636

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 4. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre abril e maio de 2011.

Vacas*	Datas					
	06/04/11	13/04/11	19/04/11	27/04/11	04/05/11	11/05/11
11	546	140	404	114	194	322
69	394	318	600	220	282	242
98	20	14	6	4	2	6
100	154	98	238	82	238	72
163	428	322	164	116	132	136
396	252	162	170	62	106	198
443	122	62	294	56	262	312
461	288	-	-	36	258	252
465	226	312	294	148	154	254
471	118	204	162	98	116	118
487	98	206	326	82	132	194
535	668	572	574	396	248	438
645	166	102	310	110	142	244
797	538	552	478	66	94	100
850	158	438	458	124	84	188
861	144	-	62	132	138	106
872	346	-	88	18	-	-
970	162	112	178	54	88	116
976	278	202	254	38	98	94
Total	5.106	3.816	5.060	1.956	2.768	3.392

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 5. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre maio e agosto de 2011.

Vacas*	Datas					
	25/05/11	08/06/11	23/06/11	06/07/11	03/08/11	17/08/11
69	290	416	52	-	50	6
100	38	34	6	0	2	6
163	126	168	16	18	12	4
443	438	1.010	14	8	0	26
465	76	146	8	6	0	2
471	96	114	6	0	2	4
487	178	210	18	22	24	6
535	400	816	16	14	8	6
634	-	-	-	0	2	0
635	-	-	-	-	14	16
645	252	184	28	16	4	12
668	-	-	-	12	0	0
746	-	-	-	0	4	0
783	-	-	-	64	0	4
797	106	132	22	10	4	10
807	-	-	-	12	24	2
850	282	162	6	8	4	2
970	154	190	2	6	2	4
976	198	86	24	12	4	4
Total	2.634	3.668	218	208	160	114

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 6. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre agosto e outubro de 2011.

Vacas*	Datas					
	31/08/11	14/09/11	29/09/11	07/10/11	13/10/11	19/10/11
69	98	108	436	198	132	76
100	4	6	8	18	4	0
163	14	38	48	136	134	88
443	44	22	46	74	42	38
465	4	6	18	26	10	8
471	6	8	22	28	10	26
487	8	76	106	122	68	122
535	22	58	94	98	34	14
634	4	4	10	12	4	10
635	4	8	0	6	4	0
645	24	42	58	84	46	16
668	8	-	14	12	28	8
746	2	0	4	4	0	6
783	6	34	34	56	8	20
797	16	24	34	14	4	14
807	14	0	20	34	2	4
850	18	24	52	60	12	40
970	8	16	26	70	24	12
976	12	32	42	18	16	46
Total	316	506	1.072	1.070	582	548

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 7. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre outubro de 2011 e janeiro de 2012.

Vacas*	Datas					
	26/10/11	01/11/11	30/11/11	20/12/11	05/01/12	18/01/12
69	78	58	16	242	26	136
100	4	0	0	8	4	10
163	58	44	14	176	14	52
443	26	8	12	22	12	18
465	4	2	0	22	10	6
471	10	6	16	50	20	12
487	60	36	20	98	32	30
535	18	24	12	80	12	32
634	14	12	6	38	14	22
635	8	4	0	8	2	0
645	34	14	0	58	4	12
668	8	0	2	28	40	18
746	2	2	0	10	2	4
783	8	4	8	110	18	78
797	8	4	0	28	4	4
807	2	4	2	36	12	28
850	26	18	4	70	40	22
970	10	22	8	84	14	38
976	66	14	58	126	10	14
Total	444	276	178	1.294	290	536

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 8. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Usual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem entre fevereiro e março de 2012.

Vacas*	Datas				
	01/02/12	17/02/12	29/02/12	14/03/12	21/03/12
69	10	1.112	594	490	1.312
100	2	118	126	58	164
163	0	384	140	86	182
443	4	294	130	120	110
465	4	0	202	256	352
471	0	244	266	264	832
487	8	562	450	552	452
535	0	336	286	306	554
634	6	146	178	178	388
635	0	0	12	46	266
645	2	362	156	284	424
668	4	154	166	338	674
746	4	10	18	16	44
783	6	742	984	504	750
797	0	98	82	228	438
807	10	76	92	66	178
850	4	242	368	516	1.148
970	20	244	476	384	578
976	2	500	938	558	1.266
Total	86	5.624	5.664	5.250	10.112

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 9. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e setembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	28/05/10	11/06/10	23/06/10	09/07/10	23/07/10	05/08/10	20/08/10	02/09/10
12	176	38	0	0	0	0	2	0
71	198	48	4	0	0	2	4	10
108	42	8	2	0	0	0	0	0
119	168	18	0	0	0	0	0	2
283	38	10	2	0	0	0	0	0
466n	404	60	0	0	0	0	0	2
466v	60	18	0	0	0	0	0	0
472	6	10	0	0	0	2	0	2
488	10	14	2	0	0	0	0	4
499	72	10	0	0	0	0	2	0
608	10	2	4	0	0	0	0	0
611	22	10	0	0	0	0	2	0
624	2	6	2	0	0	0	2	0
817	150	10	8	0	4	0	0	4
882	344	14	0	2	0	0	0	8
917	0	4	0	0	0	0	2	0
932	74	10	0	0	0	4	0	0
994	294	20	0	0	0	2	8	6
995	66	44	12	0	0	0	2	0
Total	2.136	354	36	2	4	10	24	38

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 10. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre setembro e dezembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	21/09/10	28/09/10	07/10/10	16/10/10	22/10/10	05/11/10	26/11/10	14/12/10
12	2	12	0	4	46	4	10	0
71	14	30	16	66	36	6	30	14
108	16	6	0	6	6	0	2	4
119	30	42	4	112	40	6	96	18
283	14	4	0	8	10	10	36	12
466n	6	14	10	30	16	10	0	12
466v	2	0	0	-	6	14	46	20
472	2	0	0	0	8	24	26	8
488	0	8	0	52	62	6	20	8
499	6	22	2	12	12	0	6	2
608	4	4	0	12	22	14	20	10
611	14	2	26	14	46	8	8	14
624	2	4	0	0	4	0	6	4
817	66	62	36	290	84	14	16	20
882	8	28	6	42	118	8	56	10
917	4	4	4	12	56	10	0	18
932	26	28	22	30	30	10	36	6
994	126	156	86	252	192	16	122	12
995	6	24	6	28	12	8	12	0
Total	348	450	218	970	806	168	548	192

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 11. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre janeiro e março de 2011.

Vacas*	Datas							
	07/01/11	18/01/11	01/02/11	15/02/11	01/03/11	15/03/11	22/03/11	29/03/11
12	18	30	2	76	62	138	282	68
71	14	32	2	16	26	266	302	118
108	4	4	2	32	4	16	68	22
119	8	18	0	54	22	162	334	132
283	20	46	10	168	32	42	102	60
466n	22	28	-	110	44	106	250	98
466v	14	8	0	166	172	216	368	70
472	8	28	0	20	-	68	72	98
488	14	28	8	100	2	70	372	84
499	14	16	0	76	6	16	134	74
608	28	36	2	84	26	56	144	48
611	44	46	4	174	112	312	372	82
624	0	2	0	32	6	18	56	-
817	20	24	0	200	38	378	378	202
882	4	22	0	16	6	292	342	218
917	4	60	0	14	8	8	16	6
932	2	24	6	32	6	268	388	606
994	10	88	2	134	20	548	526	208
995	24	56	2	78	30	74	224	74
Total	272	596	40	1.582	622	3.054	4.730	2.268

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 12. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre abril e maio de 2011.

Vacas*	Datas					
	06/04/11	13/04/11	19/04/11	27/04/11	04/05/11	11/05/11
12	38	66	58	4	84	202
71	52	70	150	34	74	130
108	12	46	30	10	22	50
119	142	152	68	32	56	68
283	40	84	132	10	24	72
466n	60	76	162	30	96	198
466v	116	148	118	18	102	562
472	86	68	64	30	44	74
488	66	112	132	14	20	8
499	50	0	134	34	128	68
608	16	28	36	8	12	24
611	74	82	68	52	98	206
624	-	-	-	-	-	-
817	148	304	186	32	74	296
882	86	196	196	20	58	538
917	0	2	8	0	4	0
932	70	122	94	28	204	598
994	78	92	162	42	154	270
995	54	122	128	14	76	172
Total	1.188	1.770	1.926	412	1.330	3.536

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 13. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e agosto de 2011.

Vacas*	Datas					
	25/05/11	08/06/11	23/06/11	06/07/11	03/08/11	17/08/11
12	288	234	34	36	8	0
71	178	94	38	30	48	14
108	34	82	26	24	0	4
283	58	110	16	14	0	4
466n	362	38	6	24	4	0
472	24	22	14	28	2	2
488	26	22	12	14	0	0
499	66	38	14	50	14	4
608	36	34	8	2	0	6
611	276	132	12	58	6	26
639	-	-	-	4	2	8
658	-	-	-	16	40	16
664	-	-	-	-	10	10
738	-	-	-	10	0	4
759	-	-	-	102	2	0
817	410	72	74	54	12	6
849	-	-	-	56	0	0
932	840	442	46	66	0	2
994	548	86	30	58	96	20
Total	3.146	1.406	330	646	244	126

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 14. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre agosto e outubro de 2011.

Vacas*	Datas					
	31/08/11	14/09/11	29/09/11	07/10/11	13/10/11	19/10/11
12	0	0	0	8	10	24
71	14	36	142	120	106	234
108	-	4	10	4	18	20
283	14	8	8	36	44	144
466n	6	28	24	20	30	70
472	4	12	12	14	12	38
488	6	16	28	6	2	14
499	12	16	44	22	24	68
608	10	10	26	6	4	8
611	20	46	44	28	46	84
639	6	18	58	20	22	54
658	122	80	122	112	128	174
664	0	6	14	0	6	14
738	10	2	22	10	2	26
759	2	0	6	4	10	32
817	32	56	84	62	88	310
849	0	6	0	0	4	20
932	4	30	230	50	82	174
994	62	116	140	202	198	518
Total	324	490	1.014	724	836	2.026

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 15. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre outubro de 2011 e janeiro de 2012.

Vacas*	Datas					
	26/10/11	01/11/11	30/11/11	20/12/11	05/01/12	18/01/12
12	22	20	20	10	212	42
71	308	220	90	10	74	22
108	10	10	56	8	84	4
283	232	242	76	8	80	58
466n	76	106	82	72	224	108
472	40	44	26	30	58	4
488	10	30	2	0	6	18
499	126	68	30	26	112	34
608	54	50	78	16	88	46
611	214	78	82	4	124	50
639	60	36	-	0	38	40
658	662	546	124	28	126	40
664	20	22	14	16	112	42
738	14	12	4	0	34	14
759	20	32	6	4	102	0
817	314	166	68	24	60	54
849	34	26	18	6	76	38
932	292	142	64	6	22	6
994	384	366	212	10	266	10
Total	2.892	2.216	1.052	278	1.898	630

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 16. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Costal Manual. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre fevereiro e março de 2012.

Vacas*	Datas				
	01/02/12	17/02/12	29/02/12	14/03/12	21/03/12
12	56	252	158	406	994
71	30	138	64	44	78
108	16	34	18	20	86
283	8	132	18	28	30
466n	164	364	228	584	1.446
472	54	106	82	120	344
488	10	-	-	-	-
499	134	136	206	274	514
608	36	76	82	112	388
611	112	196	312	370	992
639	4	0	12	6	22
658	24	352	74	62	198
664	44	102	116	178	638
738	22	42	46	58	196
759	36	66	46	154	176
817	8	108	22	70	148
849	24	52	6	134	138
932	0	230	22	26	24
994	22	392	86	64	96
Total	804	2.778	1.598	2.710	6.508

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 17. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e setembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	28/05/10	11/06/10	23/06/10	09/07/10	23/07/10	05/08/10	20/08/10	02/09/10
2	750	50	2	0	0	0	0	0
9	594	92	6	0	0	2	0	0
82	46	0	2	0	0	0	0	0
137	526	28	0	2	0	14	0	0
331	38	4	0	0	2	2	6	0
336	2	2	0	0	0	0	0	0
393	90	86	14	2	6	2	0	6
467	364	18	0	0	0	4	2	4
492	410	38	0	0	0	2	0	0
513	152	14	4	0	2	0	0	0
599	-	8	0	0	0	0	0	0
614	108	8	0	0	0	0	0	2
630n	-	-	-	-	-	-	-	-
640	0	8	2	0	0	0	0	0
827	404	10	4	4	0	8	4	32
941	0	0	0	0	0	0	0	0
968	398	160	28	12	2	20	8	14
Total	3.882	526	62	20	12	54	20	58

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 18. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre setembro e dezembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	21/09/10	28/09/10	07/10/10	16/10/10	22/10/10	05/11/10	26/11/10	14/12/10
2	4	4	28	52	50	92	30	36
9	0	12	16	50	22	72	30	28
82	0	4	0	16	0	16	6	14
137	68	42	16	252	94	60	8	70
331	0	4	0	4	6	0	8	2
336	2	0	0	4	2	36	2	14
393	4	12	10	32	4	48	42	174
467	26	12	14	42	24	86	4	30
492	0	22	14	58	14	78	6	38
513	2	2	4	6	2	34	18	22
599	0	4	0	8	0	10	4	4
614	6	0	0	8	26	22	0	16
630n	24	4	20	54	10	36	12	14
640	2	8	8	28	8	8	0	2
827	84	84	72	178	74	180	84	102
941	2	2	2	0	0	0	0	0
968	66	116	28	372	160	110	182	120
Total	290	332	232	1.164	496	888	436	686

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 19. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre janeiro e março de 2011.

Vacas*	Datas							
	07/01/11	18/01/11	01/02/11	15/02/11	01/03/11	15/03/11	22/03/11	29/03/11
2	4	224	110	30	30	324	366	552
9	6	30	108	34	0	52	84	546
82	0	20	44	14	6	4	6	24
137	14	198	70	60	92	736	706	832
331	0	22	36	20	4	10	14	26
336	2	12	12	16	0	26	18	46
393	50	70	150	136	14	90	128	106
467	16	68	50	-	8	68	114	114
492	6	110	40	32	0	148	88	40
513	4	48	116	142	22	298	126	310
599	6	22	14	-	4	50	72	58
614	2	74	30	68	152	122	86	62
630n	6	108	90	10	0	56	122	256
640	4	8	50	0	0	4	16	42
827	54	338	70	18	6	366	256	404
941	0	0	0	2	0	0	8	0
968	22	204	120	56	4	334	570	528
Total	196	1.556	1.110	638	342	2.688	2.780	3.946

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 20. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre abril e maio de 2011.

Vacas*	Datas					
	06/04/11	13/04/11	19/04/11	27/04/11	04/05/11	11/05/11
2	404	210	528	272	204	324
9	756	518	1106	352	234	142
82	2	8	24	10	2	0
137	578	278	410	242	326	174
331	12	38	62	54	30	20
336	64	4	46	14	20	14
393	168	96	216	108	80	18
467	262	166	378	92	94	76
492	12	0	14	4	4	4
513	436	538	0	84	16	88
599	4	16	94	32	16	50
614	180	0	268	74	142	82
630n	308	98	126	54	92	52
640	10	12	44	18	32	12
827	218	126	870	544	190	176
941	6	4	0	2	6	4
968	566	340	516	428	184	56
Total	3.986	2.452	4.702	2.384	1.672	1.292

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 21. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e agosto de 2011.

Vacas*	Datas					
	25/05/11	08/06/11	23/06/11	06/07/11	03/08/11	17/08/11
2	114	102	62	18	26	8
9	128	104	62	56	8	4
82	10	8	0	12	4	0
331	14	46	16	4	0	0
336	24	20	6	10	0	0
467	78	172	62	32	14	-
492	2	6	8	0	52	16
513	142	52	18	34	6	0
599	64	46	8	12	14	0
614	116	72	40	36	2	4
647	-	-	-	14	6	18
649	-	-	-	18	16	46
740	-	-	-	10	2	0
780	-	-	-	16	10	0
827	364	176	30	118	46	18
841	70	52	8	30	0	8
876	-	-	-	38	0	0
941	12	22	26	14	2	0
968	104	90	158	152	34	44
Total	1.242	968	504	624	242	166

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 22. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre agosto e outubro de 2011.

Vacas*	Datas					
	31/08/11	14/09/11	29/09/11	07/10/11	13/10/11	19/10/11
2	12	12	52	16	10	58
9	22	42	46	14	6	42
82	0	0	8	0	0	0
331	0	0	4	0	4	0
336	0	0	0	0	0	0
467	10	52	124	68	26	112
492	28	26	30	4	6	10
513	10	10	24	6	2	22
599	12	8	16	4	0	8
614	20	14	66	8	4	30
647	22	52	48	58	32	40
649	54	54	86	40	24	80
740	0	4	0	0	0	0
780	4	12	28	18	0	26
827	72	46	68	38	24	84
841	10	10	78	2	4	28
876	10	14	42	22	6	14
941	0	6	14	4	0	8
968	88	86	190	38	44	154
Total	374	448	924	340	192	716

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 23. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre outubro de 2011 e janeiro de 2012.

Vacas*	Datas					
	26/10/11	01/11/11	30/11/11	20/12/11	05/01/12	18/01/12
2	54	106	92	128	156	596
9	42	38	32	46	34	58
82	0	4	0	4	0	0
331	6	18	0	4	10	6
336	2	0	2	0	2	52
467	94	58	68	72	26	98
492	12	2	8	2	4	14
513	0	6	16	12	4	52
599	6	12	14	22	16	48
614	18	24	4	78	52	134
647	56	56	32	46	14	72
649	52	58	42	98	62	272
740	0	2	0	8	4	0
780	14	10	26	36	22	132
827	50	120	106	66	88	236
841	12	14	24	26	16	14
876	26	12	58	46	38	114
941	12	2	0	0	0	4
968	180	302	294	162	224	730
Total	636	844	818	856	772	2.632

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 24. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Câmara Atomizadora. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre fevereiro e março de 2012.

Vacas*	Datas				
	01/02/12	17/02/12	29/02/12	14/03/12	21/03/12
2	208	278	244	306	786
9	34	78	94	178	132
82	0	2	6	4	8
331	4	4	12	24	16
336	58	74	68	40	142
467	62	152	66	38	308
492	14	54	10	16	62
513	18	26	88	302	284
599	16	52	54	72	192
614	48	106	102	148	318
647	42	60	48	46	134
649	58	196	72	102	272
740	4	6	10	6	4
780	40	-	-	-	-
827	52	-	82	30	256
841	18	96	98	92	-
876	78	208	246	232	592
941	2	0	0	0	0
968	186	396	402	238	408
Total	942	1.788	1.702	1.874	3.914

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 25. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e setembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	28/05/10	11/06/10	23/06/10	09/07/10	23/07/10	05/08/10	20/08/10	02/09/10
45	286	18	2	0	0	6	2	2
52	112	8	2	6	6	2	0	0
58	86	2	2	0	2	4	2	2
346	118	10	0	0	0	0	0	2
432	0	0	0	0	0	0	0	0
462	40	0	0	4	2	0	0	2
470	0	0	2	0	0	0	0	0
481	182	6	0	0	0	0	0	0
482	0	6	0	2	0	0	0	0
533	14	8	0	0	2	0	0	0
615	16	0	0	2	0	0	0	0
631	4	6	0	0	0	2	0	0
636	38	4	0	0	0	0	-	-
831	170	6	18	16	32	12	2	14
842	444	6	0	14	6	28	32	8
903	114	18	12	28	6	28	12	10
949	66	4	0	0	0	0	0	2
971	102	6	4	4	8	0	2	0
978	28	12	2	2	28	2	2	0
Total	1.820	120	44	78	92	84	54	42

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 26. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre setembro e dezembro de 2010.

Vacas*	Datas							
	21/09/10	28/09/10	07/10/10	16/10/10	22/10/10	05/11/10	26/11/10	14/12/10
45	28	16	8	20	66	116	26	20
52	4	2	2	8	24	10	4	2
58	12	4	0	22	48	90	38	20
346	2	0	0	2	20	34	72	28
432	0	0	0	0	0	2	0	0
462	10	10	2	38	20	16	14	8
470	0	0	0	0	0	22	4	4
481	0	2	4	8	20	34	10	12
482	0	2	0	2	6	4	2	0
533	6	8	4	14	8	2	6	0
615	4	2	2	6	8	12	20	26
631	2	0	6	2	0	0	4	8
636	0	0	0	4	26	0	4	16
831	20	18	44	106	250	284	288	96
842	24	4	14	22	38	26	18	8
903	54	18	26	68	64	138	42	90
949	0	2	4	28	0	4	0	0
971	6	4	10	16	32	0	0	0
978	10	6	6	4	34	6	12	10
Total	182	98	132	370	664	800	564	348

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 27. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre janeiro e março de 2011.

Vacas*	Datas							
	07/01/11	18/01/11	01/02/11	15/02/11	01/03/11	15/03/11	22/03/11	29/03/11
45	0	38	130	58	0	196	184	366
52	28	10	16	4	34	80	52	56
58	8	34	104	56	172	110	52	90
346	144	96	150	98	10	194	56	218
432	0	0	0	0	6	10	2	4
462	2	24	40	20	0	40	28	24
470	0	0	2	0	4	24	4	2
481	46	26	98	84	44	106	26	48
482	0	4	2	2	0	4	8	10
533	44	28	70	8	14	24	14	18
615	14	48	198	126	76	86	76	106
631	4	8	6	-	2	0	10	8
636	62	38	84	42	20	36	28	22
831	94	58	250	88	52	206	146	376
842	8	48	36	10	24	120	18	44
903	52	30	102	28	22	168	102	168
949	6	4	24	0	2	4	12	2
971	0	0	0	0	0	-	-	-
978	40	30	28	14	6	108	30	44
Total	552	524	1340	638	488	1.516	848	1.606

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 28. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre abril e maio de 2011.

Vacas*	Datas					
	06/04/11	13/04/11	19/04/11	27/04/11	04/05/11	11/05/11
45	432	428	574	816	460	522
52	88	84	104	222	88	0
58	172	218	498	646	426	410
346	202	198	324	410	196	218
432	18	22	16	22	14	18
462	30	26	22	26	42	22
470	4	0	8	4	6	6
481	186	120	204	188	144	154
482	0	14	14	8	8	12
533	42	46	94	152	50	126
615	120	128	494	412	334	170
631	8	8	30	62	16	62
636	36	36	72	70	64	96
831	454	500	556	552	290	316
842	78	110	146	254	202	340
903	254	236	296	540	436	456
949	22	28	14	32	24	34
971	-	-	-	-	-	-
978	82	52	78	236	86	218
Total	2.228	2.254	3.544	4.652	2.886	3.180

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 29. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre maio e agosto de 2011.

Vacas*	Datas					
	25/05/11	08/06/11	23/06/11	06/07/11	03/08/11	17/08/11
15	-	-	-	2	0	0
45	198	36	12	0	2	4
52	0	26	24	2	4	2
58	366	68	68	2	0	0
346	70	2	0	0	0	0
432	10	4	0	0	0	0
462	26	4	6	0	2	2
470	4	0	0	0	0	0
481	44	36	6	0	0	0
482	0	2	0	0	0	0
533	14	14	2	0	0	0
615	34	16	0	0	0	0
631	12	18	0	0	0	0
636	34	20	6	0	0	2
643	-	-	-	0	0	0
754	-	-	-	2	0	0
842	76	96	4	6	0	0
898	-	-	-	2	0	0
903	170	78	2	24	0	2
978	42	18	2	2	2	0
Total	1.100	438	132	42	10	12

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 30. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre agosto e outubro de 2011.

Vacas*	Datas					
	31/08/11	14/09/11	29/09/11	07/10/11	13/10/11	19/10/11
15	6	6	0	2	2	14
45	0	14	8	4	2	52
52	0	2	4	0	0	2
58	2	6	0	6	2	18
346	0	0	2	8	6	4
432	0	0	0	2	0	0
462	2	4	12	2	10	28
470	0	2	0	2	4	0
481	2	6	10	2	4	4
482	0	0	0	0	0	6
533	4	6	8	12	10	24
615	6	12	0	0	0	4
631	0	0	0	2	0	0
636	4	0	0	2	2	6
643	0	2	0	0	2	2
754	0	0	0	2	0	0
842	10	6	0	4	2	12
898	0	0	0	2	0	0
903	38	6	2	0	0	2
978	4	4	18	10	8	52
Total	78	76	64	62	54	230

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 31. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre outubro de 2011 e janeiro de 2012.

Vacas*	Datas					
	26/10/11	01/11/11	30/11/11	20/12/11	05/01/12	18/01/12
15	6	2	12	26	32	4
45	22	16	2	4	2	6
52	8	6	0	4	0	0
58	10	0	2	4	6	0
346	2	8	4	30	42	12
432	0	0	0	0	0	2
462	18	4	0	6	6	4
470	6	2	2	0	2	4
481	18	16	8	18	6	0
482	0	0	0	0	0	6
533	6	16	0	22	0	0
615	2	0	8	8	24	0
631	0	0	10	0	0	0
636	0	2	2	4	0	6
643	6	4	2	0	0	0
754	2	0	2	0	0	2
842	0	6	6	16	16	2
898	0	0	20	2	18	0
903	4	2	2	44	32	46
978	44	36	4	22	0	10
Total	154	120	86	210	186	104

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 32. Contagens de carrapatos para o grupo submetido a banhos carrapaticidas por meio da técnica Pulverizador Estacionário Motorizado. Número de carrapatos acima de 04 mm observados por animal, de acordo com a data de realização da contagem, entre fevereiro e março de 2012.

Vacas*	Datas				
	01/02/12	17/02/12	29/02/12	14/03/12	21/03/12
15	46	28	24	126	170
45	4	22	4	10	28
52	0	12	2	4	6
58	8	28	42	150	70
346	100	50	12	146	938
432	6	26	32	-	-
462	12	26	4	0	8
470	-	4	6	4	14
481	6	48	6	18	12
482	6	20	0	20	58
533	4	0	0	8	2
615	16	202	24	454	578
631	0	0	0	-	4
636	24	78	6	54	66
643	0	-	0	2	24
754	2	48	0	0	52
842	40	46	18	128	366
898	0	24	6	2	2
903	116	276	492	642	816
978	0	30	4	126	-
Total	390	968	682	1.894	3.214

*Numeração de identificação dos animais.

ANEXO IV

Tabela 1. Contagens de carrapatos acima de 04 mm, antes e após banho de aspersão com água - Grupo controle.

Vacas*	Dias										Total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
631	0	10	0	8	0	2	0	2	0	0	22
331	12	44	42	58	70	56	34	60	36	34	446
841	32	66	64	68	56	82	154	176	362	264	1.324
875	56	114	116	180	126	158	210	370	264	236	1.830
608	162	146	196	204	164	168	372	326	368	296	2.402
533	84	122	158	258	258	206	708	684	666	566	3.710
759	58	206	250	318	516	394	788	666	732	776	4.704
978	116	376	418	614	568	778	1.216	1.518	944	758	7.306
513	106	520	318	944	1.266	1.106	1.512	2.202	1.710	1.410	11.094
783	444	766	688	544	516	838	990	2.456	1.574	986	9.802
827	526	1.064	474	1.118	918	1.986	3.042	3.694	1.322	1.558	15.702
994	1.268	1.468	946	1.454	2.156	2.124	3.428	2.958	1.908	1.790	19.500
Total	2.864	4.902	3.670	5.768	6.614	7.898	12.454	15.112	9.886	8.674	66.406

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 2. Contagens de carrapatos acima de 04 mm, antes e após banho de aspersão carrapaticida – Grupo Usual.

Vacas*	Dias										Total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
482	18	18	0	2	2	12	0	0	0	0	52
746	14	4	24	86	48	102	128	88	28	74	596
807	38	104	80	92	64	166	214	242	64	70	1.134
634	64	100	88	76	74	150	336	312	118	132	1.450
636	136	208	92	76	144	192	326	300	88	160	1.722
816	88	134	204	232	192	230	370	588	356	78	2.472
739	126	226	278	370	120	200	594	764	324	400	3.402
664	88	348	232	38	210	474	468	608	454	600	3.520
71	298	572	492	548	242	668	1.150	864	328	602	5.764
970	304	420	662	422	334	562	674	980	518	450	5.326
932	734	1.324	558	958	694	886	1.470	1.260	526	578	8.988
2	286	1.258	1.074	1.160	724	1.856	2.156	2.568	856	698	12.636
Total	2.194	4.716	3.784	4.060	2.848	5.498	7.886	8.574	3.660	3.842	36.368

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 3. Contagens de carrapatos acima de 04 mm, antes e após banho de aspersão carrapaticida - Grupo Pulverizador Costal Manual.

Vacas*	Dias										Total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
740	6	6	2	0	4	12	2	4	0	2	38
837	46	70	62	66	50	86	146	98	26	38	688
52	84	96	94	86	56	56	86	72	28	48	706
336	108	172	120	92	36	48	86	70	12	14	758
9	16	8	56	136	104	194	278	172	64	124	1.152
635	116	166	184	202	52	170	272	460	158	158	1.938
827	200	228	168	334	166	220	490	356	58	102	2.322
611	36	224	580	640	452	548	512	736	238	392	4.358
876	322	454	302	386	116	554	596	496	210	232	3.668
995	358	622	608	548	356	946	528	574	176	238	4.954
12	402	754	1.110	1.054	710	1.290	1.104	1.166	450	406	8.446
466	378	1.452	1.130	1.198	744	1.736	1.658	1.096	734	468	10.594
Total	2.072	4.252	4.416	4.742	2846	5.860	5.758	5.300	2.154	2.222	28.882

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 4. Contagens de carrapatos acima de 04 mm, antes e após banho de aspersão carrapaticida - Grupo Câmara Atomizadora.

Vacas*	Dias										Total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
615	14	4	4	6	2	8	2	2	0	2	43
833	8	16	28	62	22	74	96	84	18	56	464
108	48	76	72	92	46	102	138	246	62	86	968
462	60	140	72	150	102	90	196	206	52	128	1.196
614	74	194	156	226	106	234	436	450	110	182	2.168
668	122	138	202	212	96	278	348	366	310	242	2.314
283	260	350	220	228	126	232	282	326	118	118	2.260
471	152	166	292	438	286	536	798	618	480	508	4.274
843	198	436	514	796	614	758	1.084	1.308	622	566	6.896
481	368	640	468	388	326	712	1.046	612	330	376	5.266
976	404	1.072	912	922	552	2.038	1.248	1.494	320	528	9.490
658	1.014	886	836	854	636	966	1.022	1.566	870	852	9.502
Total	2.722	4.118	3.776	4.374	2.914	6.028	6.696	7.278	3.292	3.644	34.225

*Numeração de identificação dos animais.

Tabela 5. Contagens de carrapatos acima de 04 mm, antes e após banho de aspersão carrapaticida – Grupo Pulverizador Estacionário Motorizado.

Vacas*	Dias										Total
	-15	-7	-1	1	6	8	13	15	20	22	
941	6	4	2	8	0	4	0	4	0	2	30
643	16	24	42	58	14	36	8	6	2	40	246
630	50	98	130	144	34	88	126	104	68	58	900
738	112	120	138	176	42	162	98	68	4	12	932
647	6	44	122	116	96	310	356	382	102	84	1.618
808	98	90	306	158	58	228	322	288	106	76	1.730
850	168	216	136	296	142	576	532	332	84	66	2.548
346	396	198	270	564	176	472	528	654	174	124	3.556
467	242	368	358	368	266	552	378	338	72	28	2.970
11	390	652	708	1.022	266	844	1.290	512	128	92	5.904
903	290	920	894	926	264	1.402	974	708	154	160	6.692
58	642	892	1.598	2.228	422	2.298	1.712	1.198	250	192	11.432
Total	2.416	3.626	4.704	6.064	1.780	6.972	6.324	4.594	1.144	934	27.812

*Numeração de identificação dos animais.