

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Mestrado em Comportamento e Biologia Animal

Paula Hocayen de Paula

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE QUEDA DE FÊMEAS INGURGITADAS DO
CARRAPATO *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:IXODIDAE)**

Juiz de Fora
2000

Paula Hocayen de Paula

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE QUEDA DE FÊMEAS INGURGITADAS DO
CARRAPATO *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:IXODIDAE)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Comportamento e Ecologia Animal).

Orientador: Prof^o. Dr^o. John Furlong

Juiz de Fora

2000

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Paula, Paula Hocayen de.
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE QUEDA DE FÊMEAS INGURGITADAS DO CARRAPATO *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:IXODIDAE) / Paula Hocayen de Paula. -- 2000.
37 p. : il.

Orientador: JOHN FURLONG
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Comportamento Animal, 2000.

1. QUEDA DE FÊMEAS INGURGITADAS. 2. CARRAPATO *Boophilus microplus*. 3. CONTROLE DE CARRAPATOS. I. FURLONG, JOHN, orient. II. Título.

Paula Hocayen de Paula

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE QUEDA DE FÊMEAS INGURGITADAS DO
CARRAPATO *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887)
(ACARI:IXODIDAE)**

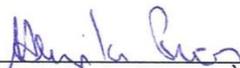
Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Comportamento e Ecologia Animal).

Aprovada em 25 de abril de 2000.

BANCA EXAMINADORA



Dr. John Furlong (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora / Embrapa Gado de Leite



Dr.ª Maria de Fátima Ávila Pires
Embrapa Gado de Leite



Dr. Erik Daemon de Souza Pinto
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, força, capacidade e amor.

Ao *Dr. John Furlong*, pela amizade, atenção, apoio e ensinamentos transmitidos.

Ao *Dr. Adevair Henrique da Fonseca*, pela ajuda quando da discussão da proposta do estudo.

À *Universidade Federal de Juiz de Fora* e à *Embrapa Gado de Leite* por possibilitarem a execução do trabalho.

Aos funcionários da Embrapa, campeiros e tratadores pelo apoio e principalmente aos funcionários *Klinger Aparecido de Souza* e *Éder Sebastião dos Reis* pela amizade, atenção e companhia nas noites de vigília.

Aos meus pais e irmãos, *Adriana*, *Eliane* e *Ruy*, pelo amor, companheirismo e dedicação incondicionais.

À companheira de Mestrado *Cristiane Barbuda Nascimento* pela amizade e ajuda.

Às companheiras de república e amigas *Vivianne*, *Cida*, *Amanda* e *Karlina* pelo incentivo, apoio e paciência constantes.

Ao *Dr. Rui da Silva Verneque*, pela análise estatística deste trabalho.

A todos aqueles, amigos ou conhecidos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A descrição do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas do carrapato *Boophilus microplus* foi feita em experimento realizado na Estação Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco- MG com o objetivo de avaliar as vantagens da modificação do horário de ordenha dos animais, em relação à higienização do pasto, em se tratando do carrapato. O experimento constou de uma fase de verão, com fotoperíodo maior e outra de inverno com fotoperíodo menor. Foram realizadas doze repetições semanais, de vinte e quatro horas de duração, em cada fase, onde oito vacas secas 7\8 holandês x zebu naturalmente infestadas por carrapato *B. microplus* e mantidas em regime de pasto, eram levadas à área experimental no dia em que se daria a observação, onde ficavam confinadas em baias individuais. A cada hora, durante o período de vinte e quatro horas, as fêmeas ingurgitadas dos carrapatos, desprendidas naturalmente, eram coletadas em cada baia. Os resultados mostraram diferenças significativas no ritmo de queda de fêmeas ingurgitadas entre as fases de verão e inverno. No verão, as fêmeas ingurgitadas apresentaram maior porcentagem de queda entre 7 e 10 horas (35,3%) com pique de queda às 9 horas e no inverno entre 6 e 9 horas (19,69%) com pique de queda às 6 horas e entre 14 e 17 horas (21,79%) com pique de queda às 15 horas. A porcentagem de queda de fêmeas ingurgitadas no período em que os animais estariam estabulados para ordenha é de 35,15% para o sistema atual de ordenha (de 5-8h e 13-16h) e de 45,48% para o sistema de ordenha em estudo para o Brasil-Central (de 8-11h e 16-19h), durante os meses de verão. Nos meses de inverno o porcentual de queda é de 40,51% e de 32,71% para os dois horários de ordenha respectivamente. Considerando o tempo que os animais permanecem estabulados para a suplementação no cocho durante o período entre as ordenhas na época seca do ano na região (maio a setembro), a porcentagem de queda de fêmeas ingurgitadas é de 55,83% para o sistema de ordenha atual (de 5 a 16h) e de 52,36% para o sistema de ordenha em estudo (de 8 a 19h). A correlação entre a queda de fêmeas ingurgitadas e o fotoperíodo foi significativa apenas para o tratamento de verão. Em relação à temperatura média e umidade relativa do ar, não houve correlação significativa tanto para o verão como para o inverno.

Palavras-chave: Comportamento; Queda; Carrapato.

SUMMARY

A description of the drop-off behaviour of engorged females of the tick *Boophilus microplus* was carried out as a result of an experiment at the Experimental Station, Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG, Brazil. Its objective was to evaluate any repercussions of changing the time of milking of cattle in terms of reduced recontamination of the pastures with the tick. Such possible changes in this daily cattle management routine have recently become a reality since the advent of refrigerated on-farm storage of the milk and non-daily collection by tanker truck. The field experiment consisted of a phase in summer, with a longer photoperiod, and in winter, with a shorter photoperiod. Twelve weekly experimental repetitions, of 24 hours duration, were carried out in each of these seasons. For each repetition, eight non-lactating, 7/8 Holstein-Friesian x Zebu cows, naturally infested with *B. microplus* and maintained on pastures, were removed to an experimental area on the day on which the observations were to be made and maintained in individual stalls. At each hour, over 24 hours, all fully engorged ticks that had dropped off naturally from the cattle were collected from the stalls. The results showed a significant difference in the rhythm of their drop-off in the summer compared to winter. In the summer the greater proportion of ticks dropped off between 07:00 and 10:00 (35.3%) with a maximum at 09:00. In winter, there were two daily periods of greater drop-off of ticks, the first between 06:00 and 09:00 (19.69%) with a maximum at 06:00, and the second between 14:00 and 17:00 (21.79%) with a maximum at 15:00. The percentage of ticks dropping off during the traditional milking time (05:00-08:00 and 13:00-16:00) would have been 35.15%, while those falling during an alternative system under consideration for Central Brazil (08:00-11:00 and 16:00-19:00) would be 45.48%, during the summer. During the winter, the proportion of ticks falling from the cattle is 40.51% and 32.71% for the two times of milking, respectively. Considering the time that the animals remain in stalls for feed supplement during the period between milkings during the dry season (May to September), the proportion of ticks falling would be 55.83% for the traditional system (05:00-16:00) and 52.36% for the milking period under consideration (08:00-19:00). The correlation between drop-off of ticks and photoperiod was significant only for the summer, but not so for mean air temperature nor relative humidity for either of the seasons compared.

Keywords: Behavior; Fall; Tick.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Desenho 1 Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário (%) nas fases de verão e inverno em Coronel Pacheco-MG.....15

Desenho 2 Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário (%) dos três primeiros animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela manhã (m) e dos três últimos animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela tarde (t) na fase de verão em Coronel Pacheco-MG.....16

Desenho 3 Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário (%) dos três primeiros animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela manhã (m) e dos três últimos animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela tarde (t) na fase de inverno em Coronel Pacheco-MG.....17

Desenho 4 Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* em totais brutos, em observações de 6 em 6 horas, durante 96 horas, sendo que a hora zero corresponde à observação das 12h do 21º após a infestação dos animais infestados primeiro (primeiro) e dos animais infestados doze horas depois (segundo) em Coronel Pacheco-MG.....18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Porcentagem de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* desprendidas no período em que os animais estão estabulados para a ordenha, no sistema atual de ordenha comumente utilizado no Brasil-central.....19

Tabela 2 Porcentagem de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* desprendidas no período em que os animais estão estabulados para a ordenha, no sistema de ordenha em estudo para a região do Brasil-central.....19

SUMÁRIO

RESUMO-----	05
SUMMARY-----	06
LISTA DE ILUSTRAÇÕES-----	07
LISTA DE TABELA-----	08
1- INTRODUÇÃO-----	10
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-----	12
3- MATERIAL E MÉTODOS-----	17
3.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas-----	17
3.2- Análise de peso e medidas das fêmeas ingurgitadas-----	19
3.3- Experimento sobre a influência do momento da infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas-----	20
4- RESULTADOS-----	21
4.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas-----	21
4.2- Análise do tamanho das fêmeas ingurgitadas- noite x dia-----	24
4.3- Experimento sobre a influência do momento da infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas-----	24
4.4- Porcentual de queda de fêmeas ingurgitadas em relação ao horário da ordenha- -----	25
5- DISCUSSÃO-----	28
5.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas-----	28
5.2- Análise do tamanho das fêmeas ingurgitadas- noite x dia-----	31
5.3- Experimento sobre a influência do momento da infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas-----	31
6- CONCLUSÕES-----	33
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	34

1-INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* é um ectoparasita de ampla distribuição geográfica, estando presente na maioria dos países do hemisfério sul, afetando espécies domésticas e até mesmo a fauna silvestre. No Brasil está presente em todo território nacional, variando em intensidade de uma região para outra. O subdesenvolvimento econômico que atinge a pecuária, somado às condições naturais, exacerbam a ação dos carrapatos e dificultam os programas de controle ou erradicação dos mesmos (CORDOVÉS,1996).

Por mais de um século, o controle químico pelo uso de acaricidas tem sido a principal forma de controle dos carrapatos. No entanto, o uso indiscriminado dos carrapaticidas, tem determinado um grave quadro de resistência, de ordem genética, dos carrapatos em relação às drogas (FURLONG,1993). A resistência tem se desenvolvido cada vez mais rápido, de tal forma que a vida útil dos produtos foi reduzida para quatro a cinco anos em média (HONER & GOMES,1990).

Os estudos biológico, comportamental e ecológico do carrapato têm tido grande ênfase ultimamente, com o objetivo de se desenvolver formas de controle baseadas no manejo do animal, de forma a reduzir o uso das drogas, na tentativa de ao menos minimizar o problema.

Este trabalho se concentrou no estudo do comportamento de desprendimento e queda das fêmeas ingurgitadas do *B. microplus*, na passagem da fase de vida parasitária para não-parasitária.

Segundo os autores que citam este comportamento, as fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*, apresentam um ritmo de queda intenso nas primeiras horas da manhã, até por volta das 10 horas (HITHCOCK,1955, WHARTON & UTECH,1970).

Estes ritmos de queda das fêmeas ingurgitadas, talvez possam ser usados em um sentido prático: reter os animais nos currais durante as primeiras horas do dia, horário que irá desprender grande parte dos carrapatos, desenvolvendo-se assim uma forma de controle efetiva, ligada apenas ao manejo do gado, que redundará na diminuição efetiva da concentração de carrapatos na pastagem, além da diminuição da pressão de seleção de resistência das populações de carrapato aos carrapaticidas.

Assim sendo, o intervalo de tempo em que os animais permanecem estabulados para a ordenha, em se considerando gado de leite, é muito importante para este processo.

Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, realizarão experimentos com o objetivo de estudar a eficiência do atraso, já que os animais mostram alta intensidade de pastejo nas primeiras horas da manhã, justamente quando estão sendo ordenhados no sistema atual (PIRES- comunicação pessoal). Com este atraso, os animais estariam estabulados no pico de queda do carrapato encontrado pelos autores citados.

Este trabalho foi, portanto, desenvolvido com o objetivo de se conhecer o comportamento de desprendimento e queda das fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus*, no intuito de contribuir para o desenvolvimento de uma forma de controle dos carrapatos ligada ao manejo dos animais e estudar a influência do momento da infestação de larvas do carrapato *Boophilus microplus* no ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini,1887) pertence ao filo dos artrópodes, classe Acari e Família Ixodidae (carrapatos duros) (GONZALES,1993). É o principal ectoparasita dos bovinos, apenas variando de uma raça para outra devido ao grau de suscetibilidade de cada uma. Afirma-se que mais de 75% da população bovina mundial é atingida pelo parasitismo por carrapatos, que os identificam como o principal inimigo da pecuária (CORDOVÉS,1996).

WHARTON (1974) citou que o carrapato *B. microplus* seria originário da Ásia e introduzido na maioria dos países tropicais e subtropicais através da importação de gado proveniente deste continente. Distribui-se geograficamente por todo o mundo, exceto nos EUA , onde foi erradicado e nas áreas muito altas ou muito áridas (CORDOVÉS,1996).

No caso do Brasil, o país inteiro é potencialmente habitável pelo carrapato, e climaticamente torna-se favorável ao desenvolvimento do mesmo, do extremo Sul em direção ao Norte ou Nordeste, possibilitando-lhe completar de 2,5 a 4 e potencialmente até 5 gerações por ano, em temperaturas médias anuais acima de 17°C (EVANS, 1989).

Somado a isto, temos o agravamento crescente da parasitose devido à introdução de rebanhos puros europeus no país, que apresentam alta suscetibilidade ao carrapato, ao contrário dos animais azebuados (CORDOVÉS,1996, GOMES,1995). GOMES (1995) mostrou que os animais da raça nelore apresentam menor suscetibilidade ao *B. microplus* em relação aos Mestiços Nelore x *Bos taurus*. Segundo WHARTON (1976), inicialmente todas raças de bovinos são suscetíveis ao carrapato e adquirem resistência depois de expostos ao parasita. No entanto esta resistência no gado zebu (*Bos indicus*) se desenvolve muito mais rápido do que no gado europeu (*Bos taurus*), sendo que fêmeas são mais resistentes que machos (VERÍSSIMO et. al., 1997).

Não são poucos, portanto, os prejuízos causados pelos carrapatos, que podem ser divididos em biológicos e econômicos segundo FURLONG (1993) e GONZALES (1993). Dentro dos biológicos, os autores incluem o desconforto provocado pelos parasitas que impede os animais de pastarem normalmente, diminuindo a taxa diária de conversão do alimento em carne e leite; espoliação constante do sangue; lesões da pele e transmissão dos agentes do complexo

Tristeza Parasitária bovina. Todos os fatores biológicos se convertem em econômicos ao determinarem a queda da produção de carne e leite; a má qualidade do couro; gasto com insumos e mão-de-obra necessários ao controle; perdas com consideráveis taxas de mortalidade. No Brasil, a associação de *B. microplus* com os agentes do complexo da Tristeza Parasitária determinam prejuízos estimados em mais de 1 bilhão de dólares (HORN,1985) McDOWELL (1972) observou que os transtornos de saúde causam grandes perdas na produção animal, sendo que são atribuídas menos à mortalidade (5%) que aos efeitos indiretos das doenças.

JONSSON et al. (1998) realizaram experimento na Austrália que mostra que infestação por carrapatos em vacas Holstein-Friesian reduz a produção de leite e o ganho de peso dos animais sob condições nutricionais e ambientais favoráveis.

GONZALES & SERRA-FREIRE (1992) citaram o dano causado no couro do animal pelo carrapato e segundo GOMES (1995) o carrapato constitui-se em sério entrave na comercialização e aproveitamento dos produtos de couro. O controle químico tem sido a principal forma de combate ao carrapato. HONER e GOMES (1990) citaram que esta forma de controle começou com banhos de arsênico em 1895. Apesar da toxicidade do produto, este foi usado com sucesso até 1937, quando apareceram as primeiras cepas resistentes. A partir daí, novos compostos químicos foram introduzidos, com os carrapatos desenvolvendo resistência sempre com maior rapidez, reduzindo consideravelmente a vida útil dos produtos para cinco anos em média (WHARTON & NORRIS, 1980). A resistência genética aos carrapaticidas é universal, ocorrendo quase simultaneamente na Austrália, África e América do Sul, na maioria dos casos (HONER & GOMES, 1990).

O manejo inadequado dos acaricidas é provavelmente um dos principais fatores que contribuem para o aparecimento da resistência do carrapato às drogas (SAUERESSIG,1998). FURLONG (1999) descreveu os resultados da rede brasileira de monitoramento da resistência, mostrando a ampla disseminação do processo nos diversos estados onde foi estudada.

Somado a estes problemas, temos ainda a alta toxicidade e poder residual dos acaricidas, que agem no ecossistema determinando a morte de larvas de outros artrópodes influenciando no equilíbrio ambiental. IGLESIAS, (1998) verificou que a administração de ivermectina a bovinos, ocasiona reduções na população de artrópodes colonizadora do bolo fecal. Além disso, os resíduos acaricidas são prejudiciais à saúde humana devido a alta toxicidade. BISSACOT e VASSILIEFF

(1996) demonstraram que quando doses terapêuticas de inseticidas piretróides foram utilizadas em bovinos, houve absorção pela derme, e resíduos no sangue e no leite dos animais, muitas vezes em quantidades superiores às determinadas pela Organização Mundial de Saúde.

Tendo em vista toda esta problemática, torna-se cada vez mais imprescindível o estudo do comportamento e ecologia dos carrapatos, objetivando-se o desenvolvimento de formas de controle não-químicas, de modo a diminuir o uso dos acaricidas no combate ao carrapato do boi (controle integrado de pragas).

O carrapato *B. microplus* é monóxeno e apresenta ciclo de vida com duas fases distintas: parasitária e não-parasitária (vida livre). A fase de vida livre de seu ciclo de vida se inicia com a fêmea ingurgitada que se desprende do animal e procura no solo um lugar protegido para fazer a postura. O período de pré-postura, postura e incubação dos ovos varia de acordo com a estação. Quando as larvas alcançam o hospedeiro, inicia-se então a fase de vida parasitária, onde se fixam e sofrem mudas e se diferenciam em macho e fêmea. Depois de se acasalarem, a fêmea se alimenta e depois de ingurgitada se desprende do hospedeiro e cai. O macho permanece por mais tempo sobre o hospedeiro acasalando-se com outras fêmeas (FURLONG, 1993).

O comportamento de queda destas fêmeas ingurgitadas não ocorre ao acaso, já que espécies diferentes de carrapatos apresentam picos de queda em determinados horários do dia (CORDOVÉS, 1996). Para o caso do *B. microplus* no entanto, poucos autores tratam deste assunto. HITCHCOCK (1955) observou em experimento na Austrália com animais estabulados, que o pico de queda das fêmeas ingurgitadas *B. microplus* ocorreu de 6 às 10 horas da manhã. Ele acredita que o fato pode estar relacionado ao ritmo do hospedeiro, já que este se alimentava por volta das 8 horas da manhã, o que provavelmente provocaria “distúrbios” nos carrapatos. Citou ainda que estes dados poderiam ser extrapolados aos animais em pastejo, que apresentam grande atividade nas primeiras horas da manhã.

HOOGSTRAAL (1976) observou que a queda das fêmeas ingurgitadas é uma complexa interação biológica e fisiológica entre carrapatos e hospedeiros. Ele acredita que o ritmo circadiano endógeno do hospedeiro produzido pelo ciclo de luz é um dos principais fatores que influenciam no processo. Descreveu ainda que no final da fase parasitária, o carrapato mostra ritmo exógeno associado com atividade do hospedeiro.

SONENSHINE (1993) citou que o ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas pode ser influenciado pelo ritmo do hospedeiro, já que em algumas espécies de carrapatos, a queda acontece quando o hospedeiro está mais ativo e em outras espécies quando o hospedeiro apresenta baixa atividade. Para GEORGE (1971), o ritmo de queda do carrapato pode ser influenciado pelo ritmo endógeno do hospedeiro e confirma este fato em experimento onde mostrou que animais alimentados em horários diferentes, o ritmo de queda dos carrapatos também se alterava, indicando que o ritmo do hospedeiro influencia na queda dos parasitas (GEORGE et al., 1998). WHARTON e UTECH (1970) trabalhando com animais estabulados e a pasto, no verão e inverno na Austrália, também observaram o pico de queda das fêmeas ingurgitadas às 9 horas da manhã para ambas estações. No entanto, encontraram outros fatores que diferiam consideravelmente entre as duas estações, o que levou os autores a afirmarem que o ritmo de queda poderia ser influenciado pelo fotoperíodo, fato também observado e confirmado por KITAOKA (1962) e citado por SONENSHINE (1993). NÚÑEZ et al. (1972) também citaram que o pico de queda das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* ocorreu pela manhã, mas não descreveram nenhuma possível causa para o fato.

Estes ritmos de desprendimento são importantes em um sentido eminentemente prático, considerando-se vacas em lactação, em sistemas semi-intensivos onde os animais são alimentados no cocho, ficando livres para o acesso ao pasto depois de saciadas, ou no manejo comum de suplementação dos animais no cocho entre as ordenhas durante a época seca do ano, de maio a setembro na região do Brasil-central. Reter os animais em estábulos durante os horários de pico de queda das fêmeas ingurgitadas, de forma que desprendam o maior número de carrapatos, que não irão reinfestar a pastagem, torna-se uma medida de controle efetiva dos carrapatos (CORDOVÉS, 1996), diminuindo assim o uso de acaricidas. A mudança do horário da ordenha ou da alimentação no cocho poderia ser feita de forma que esta pudesse coincidir com o pico de queda dos carrapatos.

Experimentos serão realizados na Embrapa Gado de Leite, para mostrar que atrasar o horário da ordenha seria viável e economicamente eficiente, já que os animais apresentam alta intensidade de pastejo nas primeiras horas da manhã, justamente no horário em que estão sendo ordenhados. LUCCHI et al. (1969) descreveram que para vacas mestiças, os períodos de maior intensidade de pastejo são de 8-10h, 15-19h, 23 e 1-2h e ao alvorecer, que é interrompido para a ordenha.

É importante salientar que o atraso no horário da ordenha seria mais eficiente no verão devido à alta temperatura, que interrompe o pastejo após às 10 horas e retornando apenas após 17 horas.

Pesquisas na Austrália mostraram experimento com dois grupos de animais, onde um grupo era ordenhado às 6 e às 15 horas e o outro grupo às 8 e 17 horas. O grupo de animais ordenhados às 8 e 17 horas apresentou uma maior produção de leite (MANAGING HOT COWS IN AUSTRALIA), o que demonstra a eficiência do atraso do horário de ordenha.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas:

a- Local de execução do experimento:

O experimento foi realizado na Estação Experimental da Embrapa Gado de Leite, situada na cidade de Coronel Pacheco, MG, (21°45'35"S e 43°15"W). O clima da região é do tipo Cwb, com altitude de 435m, médias das temperaturas variando entre 27,9°C (máxima) e 15,3°C (mínima), e precipitação de 1581,4mm (NORMAIS CLIMATOLÓGICAS, 1961-1990).

Na Estação Experimental, os animais usados nos experimentos ficavam em pastos e eram conduzidos à área experimental uma vez por semana, quando eram realizadas as coletas do experimento.

O estábulo onde os animais foram confinados, consta de 24 baias individuais, 12 de cada lado do estábulo, com um corredor no centro. Os cochos das baias se localizam nas laterais deste corredor, por onde os animais são alimentados e o bebedouro automático ao lado do cocho de alimento.

As baias apresentam um comprimento de 5m e largura de 1,5m, sendo que metade do comprimento é coberto por telhado e metade é solário. O sol nasce à frente do estábulo e põe-se por trás deste no sentido longitudinal, de forma que todas as baias sejam banhadas pelo sol uma parte do dia. Assim sendo, os solários das baias do lado direito do estábulo eram banhados pelo sol na parte da manhã, e os das baias do lado esquerdo na parte da tarde.

b- Animais experimentais:

Foram usadas 10 vacas secas, de grau de sangue 7/8 HxZ, 84% de sangue Bos tauros, mantidas em regime de pasto e identificadas por brincos. Nos dias das realizações do experimento foram escolhidas as oito vacas mais infestadas para serem usadas na observação. Assim sendo, não foram anotados os números de identificação dos animais já que interessava o número de fêmeas ingurgitadas caídas e não o hospedeiro. Os animais foram referidos então, como vaca1 (V1), vaca2 (v2), vaca3 (v3), vaca4 (v4), vaca5 (v5), vaca6 (v6), vaca7 (v7) e vaca8 (v8),

posicionadas sempre no sentido horário, sendo que a vaca¹ ficava sempre na primeira baia do lado direito do estábulo.

c- Preparo e manejo dos animais experimentais:

Os animais escolhidos foram mantidos em pastagens infestadas com larvas do carrapato *B. microplus*, três meses antes do início e durante o experimento, para que fossem naturalmente infestados.

Nas observações de verão, que se desenvolveram nos meses de fevereiro, março e abril de 1999 os animais eram conduzidos do pasto até a área experimental uma vez por semana, às quartas-feiras pela manhã, por volta das 9 horas e as observações tinham início às treze horas do mesmo dia. Nas observações restantes do verão, nos meses de novembro e dezembro de 1999 e nas observações de inverno, nos meses de maio, junho, julho e agosto de 1999, os animais eram levados à área experimental na manhã de quarta-feira e as observações tinham início na quinta-feira às sete horas da manhã. Esta modificação foi feita a fim de facilitar o trabalho dos campeiros, que traziam os animais do pasto para as baias.

Na área experimental, estes animais foram instalados nas baias individuais, mantendo-se sempre uma baia desocupada entre um animal e outro para evitar que as fêmeas ingurgitadas do carrapato de uma vaca se misturassem com as de outra vaca. Nos dois dias em que permaneceram confinadas, as vacas foram alimentadas com silagem de milho, regularmente no meio da manhã. A raspagem da baia era feita sempre que necessário, imediatamente após a coleta das fêmeas ingurgitadas de cada baia.

Após o término das observações, os animais eram conduzidos novamente ao pasto previamente infestado de larvas, para manter a infestação constante.

d- Desenvolvimento do experimento:

Foram efetuadas doze observações de vinte e quatro horas, uma a cada semana, nos meses de verão (fevereiro, março, abril, novembro e dezembro de 1999), de maior fotoperíodo, e doze observações nos meses de inverno (maio, junho, julho e agosto de 1999), de menor fotoperíodo. Nestas vinte e quatro horas foram coletadas, de hora em hora, no chão de cada baia, as fêmeas ingurgitadas do carrapato que haviam se desprendido naturalmente do animal. As coletas foram feitas sempre no sentido horário, partindo da primeira baia do lado direito do

estábulo (vaca¹). As observações noturnas eram feitas com o auxílio de lanternas, de forma que os animais permanecessem no escuro, já que a luz poderia influenciar nos resultados. Eram anotadas em tabelas as quantidades de fêmeas ingurgitadas coletadas em cada baia individualmente.

e- Influência da incidência solar no ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas:

Alguns pesquisadores, por comunicação pessoal, sugeriram que a incidência solar direta sobre os animais poderia determinar maior queda de fêmeas ingurgitadas de carrapato *B. microplus*. Considerando-se essa hipótese e a localização dos animais experimentais em relação ao sol, apesar de poderem optar por sombra na baia, o que geralmente ocorria, tratou-se de analisar essa variável independentemente, uma vez que sua influência também poderia interferir nos objetivos do experimento, mascarando os resultados. A fim de testar esta hipótese, processou-se a análise da relação do ritmo de queda de fêmeas ingurgitadas e incidência solar. Para tal, foram usados os resultados de queda das fêmeas ingurgitadas dos três primeiros animais experimentais (v1, v2, v3), que poderiam ser banhados de sol pela manhã e os resultados dos três últimos animais (v6, v7, v8), que poderiam ser banhados de sol à tarde, ao se posicionarem no solário da baia.

f- Análise estatística:

A análise estatística foi feita pelo SAS, usando as correlações de Pearson e Spearman.

g- Dados meteorológicos:

As médias de temperatura e umidade foram obtidas na Estação meteorológica da Embrapa Gado de Leite. O fotoperíodo foi obtido no 5º Distrito Meteorológico de Belo Horizonte.

3.2- Análise do peso e medidas das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*:

No decorrer do experimento surgiu a hipótese, de que ao se levantar os animais durante a noite para a coleta, este movimento poderia retirar mecanicamente fêmeas ingurgitadas que não estariam aptas para o desprendimento. Deste modo, 2500 fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus* coletadas nas três últimas observações de inverno (29/07, 04/08 e 11/08 de 1999),

foram pesadas usando-se balança eletrônica de precisão e medidas na largura e comprimento com a ajuda de um paquímetro, para averiguação da hipótese.

3.3- Experimento sobre a influência do momento da infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas:

Ao estudar o comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*, surgiu a dúvida de que o horário de infestação, ou seja, a hora do dia em que a larva se fixa no hospedeiro, poderia influenciar no ritmo de queda destas fêmeas. A fim de esclarecer estas dúvidas, foi realizado o experimento detalhado a seguir.

Foram separadas oito novilhas de aproximadamente dois anos de idade, de mesmo grau de sangue (7/8 HxZ, 84% de sangue *Bos tauros*), devidamente identificadas por brincos e previamente banhadas, livres de infestação. As novilhas foram mantidas confinadas em baias na Estação Experimental. Dez dias depois do banho carrapaticida, cumprido o período residual do produto usado, os animais foram divididos em dois grupos. Os animais de cada grupo foram infestados com cerca de 20.000 larvas do carrapato *B. microplus*, mantendo um intervalo de doze horas entre a infestação de um grupo para outro. As novilhas retornaram depois aos currais coletivos onde permaneceram confinadas.

No vigésimo dia após a infestação, os oito animais foram confinados em baias individuais, com piso ripado. Durante 5 dias foram coletadas, de 6 em 6 horas (6:00, 12:00, 18:00 e 24:00) as fêmeas ingurgitadas desprendidas naturalmente de cada animal. Os dados foram anotados em tabelas para posterior análise.

4- RESULTADOS

4.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas:

Em relação ao estudo do comportamento de queda, onde foi analisado o ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus*, os resultados mostraram diferenças significativas entre as repetições de verão e inverno.

a- Resultados das repetições de verão:

No verão as fêmeas ingurgitadas apresentaram uma maior porcentagem de queda nas primeiras horas da manhã, sendo que continuavam a cair durante todo o dia, inclusive à noite, em porcentagens inferiores (fig.1). Apresentaram maior porcentagem de queda nos horários de 7 às 10 horas (35.3%), sendo que o pique ocorreu às 9 horas com 12.96% do total de queda. Os horários de menor porcentagem de queda foram de 12 às 15 horas (9.87%), sendo que a menor porcentagem foi às 14 horas com 1.22% do total. Foram feitas as correlações de Pearson e Spearman do ritmo de queda com a temperatura média, umidade relativa do ar e o fotoperíodo. Ambas correlações não foram significativas no que se refere a temperatura e umidade. Apenas a correlação entre o ritmo de queda e o fotoperíodo foi positiva e significativa a 5% ($p < 0.05$). Os dados foram testados na forma bruta (porcentagem), logaritmo e raiz.

O fotoperíodo no verão variou de 13h25' a 11h46'. As fêmeas ingurgitadas tiveram média de postura média de 0.0976 g.

b- Resultados das repetições de inverno:

Nas repetições de inverno as fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus* apresentaram dois piques de queda durante o dia: um pique entre 6 e 9h (19.69%) com maior porcentagem às 6 horas (5.96%) e outro maior entre 14 e 17h (21.79%) com maior porcentagem às 15 horas (7.17%). As fêmeas ingurgitadas também caíram durante o resto do dia inclusive à noite (fig.1). As correlações (Pearson e Spearman) não foram significativas para nenhuma das variáveis - temperatura

média, umidade relativa e fotoperíodo - nestas repetições. Os dados foram testados na forma bruta (porcentagem), logaritmo e raiz, sendo que os resultados não diferiram entre si.

O fotoperíodo no inverno variou de 10h55' a 11h17'. As fêmeas ingurgitadas tiveram média de postura de 0.1157 g.

c- Resultado da análise das repetições de verão + repetições de inverno:

Os dados também foram analisados ao todo, unindo repetições de verão e inverno. Em relação ao fotoperíodo, umidade relativa e temperatura média, as correlações de Pearson e Spearman não apresentaram resultados significativos. Não foi possível testar estatisticamente a relação entre os dados de verão e inverno, já que nenhuma correlação se ajustou aos dados.

A figura 1 mostra as diferenças entre o ritmo de queda nas repetições de verão e inverno:

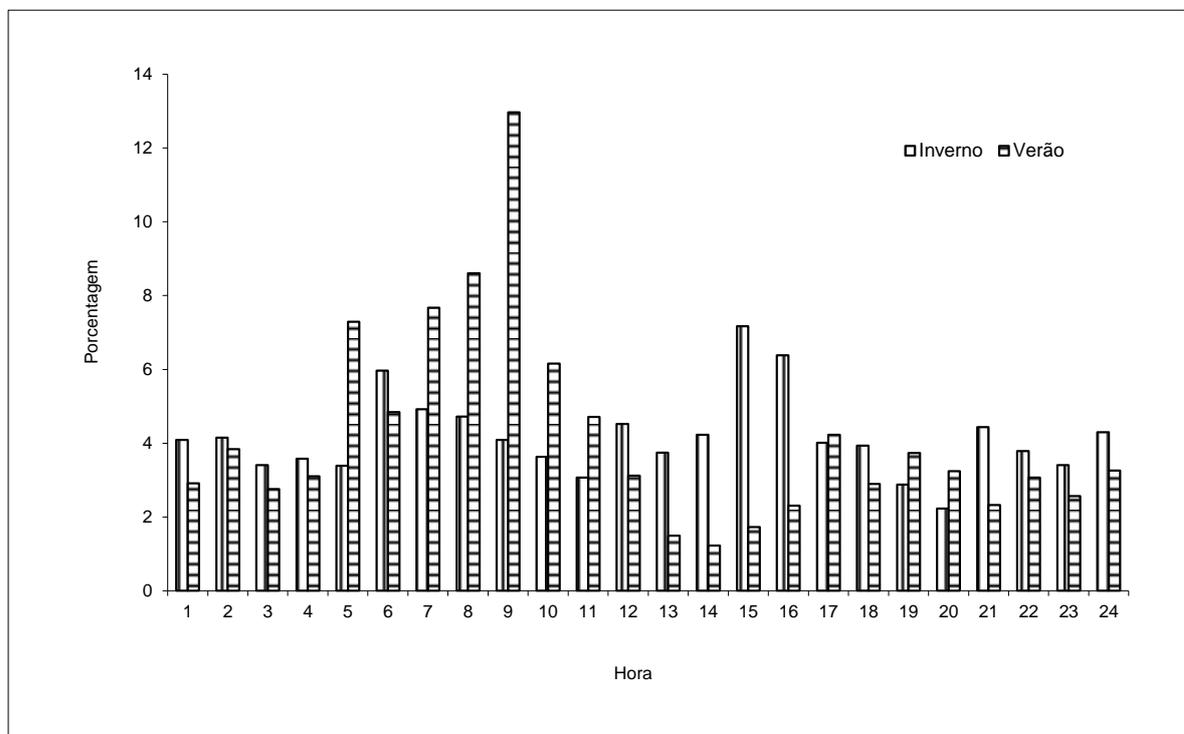


Figura 1 - Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário(%) nas fases de verão e inverno em Coronel Pacheco-MG

A incidência dos raios de sol no solário da baía não influenciou no comportamento de queda, já que a comparação do ritmo de queda dos três primeiros animais experimentais (v1,v2,v3) em relação aos três últimos (v6,v7,v8) não mostrou diferenças significativas. A figura 2 mostra o ritmo de queda, em porcentagens, dos dois grupos de animais para as repetições de verão e a figura 3 para as repetições de inverno:

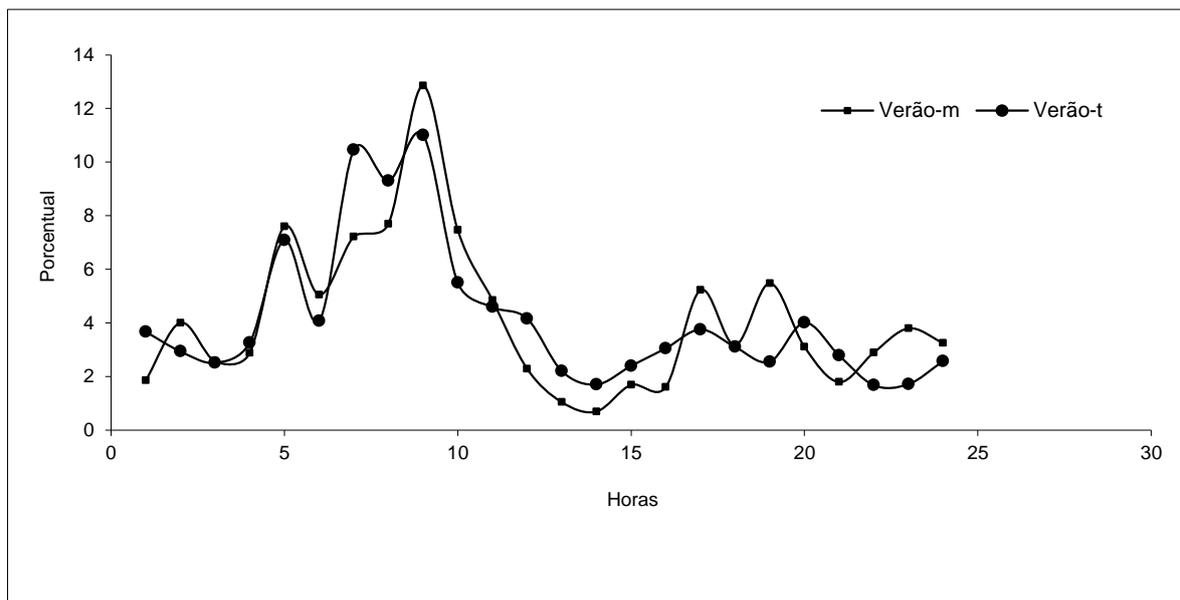


Figura 2 - Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário (%) dos três primeiros animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela manhã (m) e dos três últimos animais experimentais cujos solários eram banhados de sol pela tarde (t) na fase de verão em Coronel Pacheco-MG.

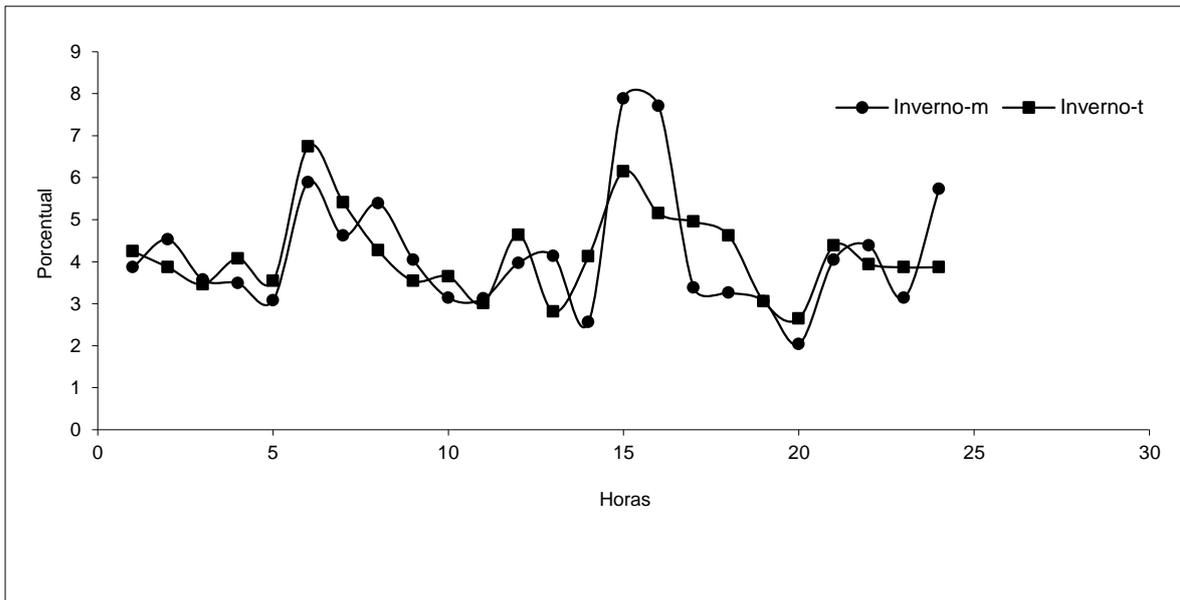


Figura 3 - Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* por horário (%) dos três primeiros animais experimentais, cujos solários eram banhados de sol pela manhã (m) e dos três últimos animais experimentais cujos solários eram banhados de sol pela tarde (t) na fase de inverno em Coronel Pacheco-MG.

4.2- Análise do tamanho das fêmeas ingurgitadas- noite x dia:

A análise do peso, comprimento e tamanho das fêmeas ingurgitadas caídas no período do dia (7-17 horas, inclusive) em relação às caídas durante a noite (18-6 horas, inclusive), foi feita com o modelo linear de quadrados mínimos. Os resultados não mostraram diferenças significativas para estas variáveis, entre as fêmeas ingurgitadas caídas durante o dia e durante a noite ($P > 0,05$).

4.3- Experimento sobre a influência do momento de infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas:

Os resultados mostraram diferenças entre o tempo de queda das fêmeas ingurgitadas dos dois grupos de animais infestados com 12 horas de diferença. Nota-se que as fêmeas dos animais infestados primeiro, caíram em maior número

nas primeiras observações do que os animais que foram infestados 12 horas depois, até se igualarem às 36 horas após a primeira observação. A partir daí, os carrapatos dos animais infestados 12 horas depois caíram em maior quantidade que os dos animais infestados primeiro (fig.4). Em relação ao ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas, não houve diferença significativa entre os dois grupos experimentais, como pode ser observado na figura 4.

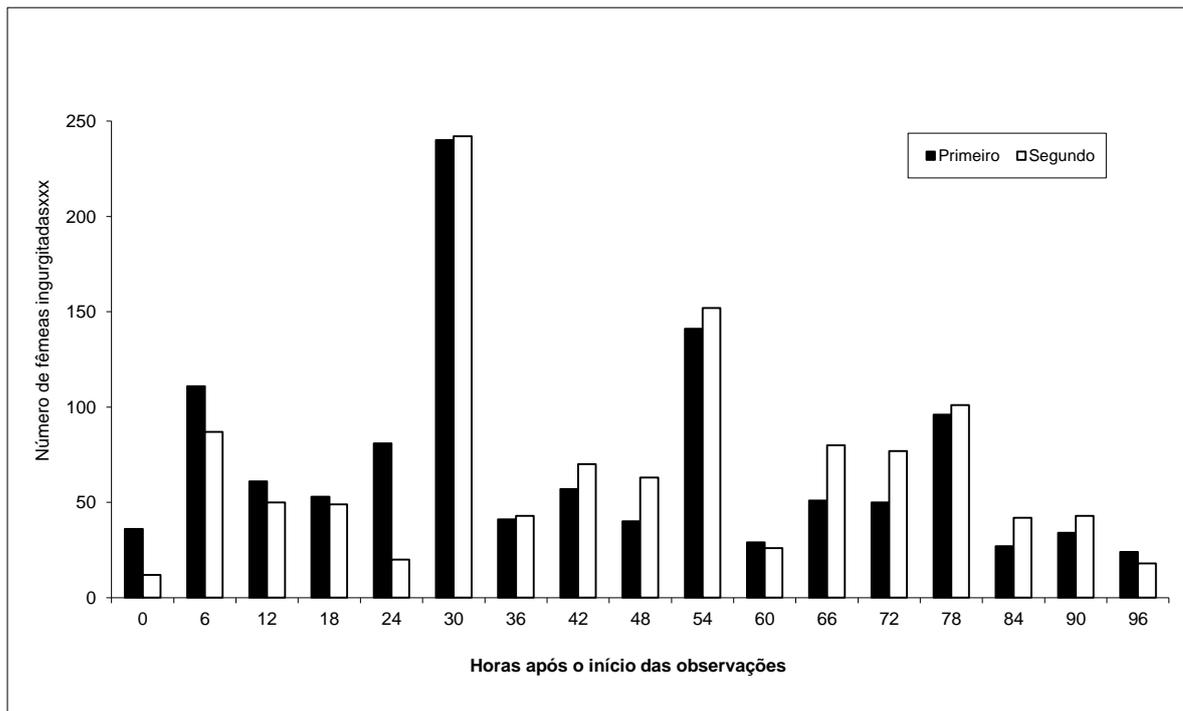


Figura 4 - Frequência de queda de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* em totais brutos em observações de 6 em 6 horas, durante 96 horas, sendo que a hora zero corresponde à observação das 12h do 21º após a infestação dos animais infestados primeiro (primeiro) e dos animais infestados doze horas depois (segundo) em Coronel Pacheco- MG

4.4- Porcentual de queda de fêmeas ingurgitadas em relação ao horário da ordenha:

Em relação à possibilidade de atrasar o horário da ordenha, de forma que os animais estejam pastejando nos horários preferidos por eles, os resultados possibilitaram a mensuração da porcentagem de carrapatos que se desprendem do animal na hora da ordenha. A tabela 1 mostra os resultados para o sistema de ordenha atual (de 5-8h e de 13-16h) e a tabela 2 mostra os resultados para o sistema

em estudo, onde a ordenha da manhã seria entre 8 e 11 horas e a da tarde entre 16 e 19 horas.

ORDENHA	VERÃO	INVERNO
MANHÃ 5-8 HORAS	28,40 %	19,00 %
TARDE 13-16 HORAS	6,75 %	21,52%
TOTAL	35,15 %	40,51 %

Tabela I - Porcentagem de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* desprendidas no período em que os animais estão estabulados para a ordenha, no sistema atual de ordenha comumente utilizado no Brasil-central.

ORDENHA	VERÃO	INVERNO
MANHÃ 8-11 HORAS	32,43 %	15,51 %
TARDE 16-19 HORAS	13,15 %	17,20 %
TOTAL	45,58 %	32,71 %

Tabela II - Porcentagem de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* desprendidas no período em que os animais estão estabulados para a ordenha, no sistema de ordenha em estudo para a região do Brasil-central.

No caso dos sistemas de suplementação no cocho para os animais, na época seca do ano, normalmente de maio a setembro, onde os animais permanecem estabelecidos entre as duas ordenhas, o percentual de queda de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* desprendidas neste intervalo é de 55,83% para o sistema atual de ordenha (5-16h) e de 52,36% para o sistema em estudo de troca do horário da ordenha (8-19h).

5- DISCUSSÃO

5.1- Estudo do comportamento de queda de fêmeas ingurgitadas:

A maior porcentagem de queda de fêmeas ingurgitadas de carrapato *B. microplus* ocorrida entre 7 e 10 horas com pique de queda às 9 horas para as repetições de verão, coincide com os resultados encontrados por HITCHCOCK (1955), onde a maior quantidade de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* se desprende entre 6 e 10 horas.

WHARTON & UTECH (1970) descreveram resultados semelhantes, apontando maior ritmo de queda nas primeiras horas da manhã, com pico às 9 horas para os resultados de verão e às 9:30 para o inverno. NÚÑEZ et. al. (1976) também encontraram maior frequência de queda pela manhã, trabalhando nos meses de verão (janeiro e fevereiro) na Argentina. Este comportamento também é descrito por KITAOKA (1962), sendo que estes autores trabalharam com *B. microplus*.

Nenhuma bibliografia porém, mostra resultados que coincidem exatamente com aqueles obtidos nas repetições de inverno, onde foi encontrado um pique de queda de fêmeas ingurgitadas entre 6 e 9 horas e outro entre 14 e 17 horas. Apenas GEORGE et. al. (1998), trabalhando com *B. annulatus* em bovinos no Texas, USA, encontraram maior porcentagem de queda na parte da tarde, porém os resultados foram semelhantes para as três repetições realizadas: uma no inverno, com fotoperíodo de 10h37', com pique entre 13 e 15 horas ; outra no verão com fotoperíodo de 12h27' horas com pico de queda entre 12 e 16 horas e uma última no outono com fotoperíodo médio de 12h22' e com maior frequência de queda entre 14-18 horas (29,5%), o que difere dos resultados do presente trabalho, já que nas repetições de verão o pique de queda ocorreu pela manhã.

Os autores não têm certeza dos fatores que determinam o ritmo de queda de fêmeas ingurgitadas. HITCHCOCK (1955) acredita que este comportamento pode ser influenciado pela atividade do hospedeiro, uma vez que no experimento realizado por ele os animais foram alimentados por volta das 8 horas. Esta forma de manejo poderia causar distúrbios na população de carrapatos e determinar a queda das fêmeas nas primeiras horas da manhã. No presente trabalho, os animais foram alimentados entre 9 e 10 horas, o que poderia confirmar esta proposição levando-se

em consideração os resultados de verão e inverno, com pique de queda dos carrapatos pela manhã (Fig. 1).

WHARTON & UTECH (1970) acreditam que o fotoperíodo tenha sido o fator predominante para determinar o ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas, tendo em vista as diferenças encontradas entre as repetições de verão e inverno no trabalho realizado por eles. Esta suposição poderia justificar as diferenças significativas encontradas no presente trabalho, entre os resultados de verão e inverno. Estes autores citaram ainda que no verão houve uma maior porcentagem de desprendimento de fêmeas ingurgitadas durante a noite do que no inverno, o que difere completamente dos resultados encontrados neste trabalho, onde a maior porcentagem de desprendimento à noite ocorreu no inverno (Fig. 1).

KITAOKA (1962) descreveu que o ritmo diurno de queda dos carrapatos pode ser dependente primeiramente do final do ingurgitamento e secundariamente por algumas condições físicas externas, estado fisiológico e movimento do hospedeiro. Segundo ele, o principal fator externo seria a luz, já que em muitas observações, os carrapatos caíram instantaneamente ao amanhecer. Semelhante resultado foi encontrado no presente estudo, tanto nas repetições de inverno (pique de queda às 6 horas) como nas repetições de verão (pique de queda também às 5 horas, além do pique das 9 horas) com horário de amanhecer aproximadamente às 6:30 e 5:30 respectivamente no inverno e no verão (Fig.1).

GEORGE et. al. (1998) sugeriram que a atividade dos bovinos, que varia de acordo com a estação do ano, raça e condições da pastagem, poderia influenciar o horário de queda, já que seria mais vantajoso para o carrapato cair nos locais de pastagem, onde fica protegido na vegetação, do que em bebedouros ou lugares onde o gado se reúne para descansar e ruminar (malhadouro).

FINDLAY (1950) demonstrou haver uma relação entre comportamento de pastejo e o grau de tolerância ao calor exibido pelos bovinos. PIRES et. al. (2000) descrevem que vacas holandesas em regime de pasto alteram o padrão de pastejo tentando evitar as horas mais quentes do dia. Os resultados do presente trabalho mostram que os carrapatos apresentam um pique de queda à tarde, entre 14 e 17 horas para as repetições de inverno, sendo que o mesmo não ocorre no verão quando a “menor” porcentagem de queda ocorre entre 12 e 15 horas.

Em se considerando estes resultados e as afirmações dos autores supracitados, pode-se inferir que no inverno os animais apresentariam maior intensidade de pastejo à tarde, já que as temperaturas são mais amenas, em se tratando da região de Brasil-Central, e que desta forma os carrapatos poderiam ter se adaptado a esta realidade. O mesmo não ocorreria no verão, quando as médias de temperatura no mesmo período são mais altas, fazendo com que os animais procurem os bebedouros, malhadores ou sombra, confirmando a sugestão de GEORGE et. al. (1998). Estes autores sugerem ainda que o ritmo de queda pode ser influenciado pelo estado nutricional e fisiológico do hospedeiro já que em outro experimento foram separados 3 grupos de animais e cada um deles alimentado em horários diferentes. Os resultados mostraram diferenças entre o ritmo de queda dos carrapatos dos grupos animais. No presente estudo, esta suposição não justificaria as diferenças entre o ritmo de queda entre verão e inverno, uma vez que os animais foram alimentados sempre no mesmo horário em ambas estações.

É importante frisar que o presente estudo é o primeiro a ser realizado no Brasil e América Latina sobre o ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus*, considerando-se as buscas bibliográficas nas bases de dados de periódicos indexados. Assim sendo, os trabalhos dos outros autores foram realizados em realidades de clima, pastagens, cruzamentos e comportamento de bovinos diferentes dos encontrados no Brasil, o que poderia justificar as diferenças entre os resultados do presente trabalho com os resultados dos trabalhos dos outros autores citados. As constantes alterações climáticas pela qual vem passando a Terra nas duas últimas décadas, poderia também ter alguma influência quando se comparam os resultados dos trabalhos citados mais antigos.

Em se tratando da sugestão de atrasar o horário da ordenha por causa dos fatores já citados em relação à preferência dos bovinos de leite quanto à hora de pastejo e considerando os resultados de ritmo de queda dos carrapatos, no verão haveria um acréscimo de 10,43% de fêmeas ingurgitadas desprendidas no intervalo das ordenhas e um decréscimo de 7,85% para o mesmo intervalo no inverno.

Em relação aos sistemas semi-intensivos onde os animais são alimentados no cocho, ficando livres para o acesso ao pasto depois de saciados, ou no manejo comum de suplementação dos animais no cocho entre as ordenhas na época seca

do ano, os horários de cada atividade poderiam ser coordenados com o horário de queda das fêmeas ingurgitadas do carrapato.

É importante salientar que novos trabalhos deverão ser realizados a fim de se estudar o ritmo de queda de fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus* em relação às mudanças do horário de alimentação e horário da ordenha dos animais, visto que segundo GEORGE et. al. (1998), os carrapatos seriam capazes de adaptar o ritmo de desprendimento à rotina do hospedeiro

De posse das informações obtidas neste trabalho, pesquisadores e produtores terão a oportunidade de desenvolver outras formas de manejo, capazes de aumentar a eficiência dos sistemas atuais de produção na região do Brasil-Central em função de preferências alimentares dos bovinos e presumir as vantagens ou desvantagens em relação à infestação do rebanho pelos carrapatos, higienização da pastagem e utilização de acaricidas

5.2- Tamanho das fêmeas ingurgitadas- noite x dia:

Os resultados mostram um porcentual de queda de fêmeas ingurgitadas durante o período da noite e são referenciados pelos resultados de HITCHCOCK (1955) e WHARTON & UTECH (1970). O fato de haver existido a necessidade de obrigar os animais a se levantarem durante seus períodos de descanso à noite, para a coleta das fêmeas ingurgitadas, originou a hipótese de que o movimento pudesse de alguma maneira estar retirando mecanicamente fêmeas ingurgitadas que ainda não estariam aptas para o desprendimento, mascarando os resultados. A fim de testar tal hipótese, procedeu-se a mensuração do peso, comprimento e largura de ínstares com queda durante o dia e durante a noite, não sendo observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) quanto a esses parâmetros, possibilitando-se assim inferir como inválida a hipótese levantada.

5.3- Experimento sobre a influência do momento da infestação de larvas no desprendimento das fêmeas ingurgitadas:

Em relação ao tamanho do ciclo parasitário, a hora da infestação não foi determinante, visto que as fêmeas ingurgitadas apresentaram tempo de queda

semelhante para os dois grupos de animais, sendo que o dia modal de queda foi o 22º dia após a infestação. Este resultado, do dia modal de queda, difere daqueles encontrados por HITCHCOCK (1955) e por NÚÑEZ et. al. (1976), que marcaram o 23º dia após a infestação como o dia modal (Fig.4).

A diferença de doze horas na infestação pelas larvas dos dois grupos de animais não influenciou no ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas, já que apresentaram os mesmos piques de queda. Porém, as fêmeas ingurgitadas dos animais que foram infestados 12 horas após o outro, caíram em menor quantidade nas primeiras observações, e a partir das 42 horas de observação passaram a se desprender em maior quantidade que as do grupo de animais infestados primeiro (Fig.4).

6- CONCLUSÕES

- O ritmo de queda de fêmeas ingurgitadas do carrapato *Boophilus microplus* apresenta diferenças significativas entre verão e inverno.

- A temperatura média e a umidade relativa não influenciaram no ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas, tanto para o verão quanto para o inverno. Somente o fotoperíodo influenciou na queda das fêmeas ingurgitadas, que aumentou associada ao aumento do fotoperíodo.

- O ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas parece estar adaptado ao comportamento de pastejo dos bovinos.

- Ainda não é possível sugerir a troca do horário da ordenha apenas como forma de controle dos carrapatos.

- Novos trabalhos devem ser desenvolvidos, dando continuidade a esta linha de pesquisa, a fim de estudar o comportamento de queda das fêmeas ingurgitadas do carrapato *B. microplus* em relação ao horário da ordenha, visto que o carrapato parece se adaptar ao comportamento do hospedeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BISSACOT, D. Z. ; Y. VASSILIEFF. Resíduos de inseticidas piretróides sintéticos em leite e sangue de bovinos. **Agricultura Biodinâmica**, v.76, p.6-9, 1996.
- BRASIL. 1992. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas (1961-1990)**, Brasília. 84p.
- CORDOVÉS, C .O. **Carrapato: controle ou erradicação**. Alegrete: Ed. Gralha. 1996, 130 p.
- DEPARTAMENT OF PRIMARY INDUSTRIES. Managing hot cows in Australia. Brisbane: Dairy Research and Development Corporation, 1996.
- EVANS, D. E. Epidemiologia do carrapato de bovinos, *Boophilus microplus*, no Brasil. In: CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2., 1988, Bagé. Anais... Bagé: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1989. p.72-88.
- FINDLAY, J. D. The effects of temperature, humidity, air movement and solar radiation on behavior and physiology of cattle and other farm animals. Hannah, 1956. (Dairy Research Bulletin, 9) 178 p.
- FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região sudeste do Brasil. In: CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA, UFMG, Belo Hozionte: CENEX, 1993. v 8. 75 p.
- FURLONG, J. Diagnosis of susceptibility of the cattle tick, *Boophilus microplus*, to acaricides in Minas Gerais State, Brazil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 4., 1999, Puerto Vallarta. Proccedings... Puerto Vallarta: CONASAG, INIFAP, INFARVET, IICA, AMPAVE, FILASA, 1999. P. 41-46.
- GEORGE, J. E. Drop-off rhythms of engorged rabbit ticks, *Haemaphys leporispalustris* (Packard, 1896) (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v.8, n.5, p. 461-470, 1971.

GEORGE J. E.; J. M. POUND; R. B. DAVEY. Observations of the rhythm of detachment of engorged female *Boophilus annulatus* (Acari: Ixodidae) from cattle. **Entomological Society of America**, v. 35, n. 4, p. 479-482, 1998.

GOMES, A. Comportamento de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em bovinos nelore (*Bos indicus*) e alguns de seus cruzamentos em infestações experimentais. (Doutorado em Medicina veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1995. 120p.

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato do boi**. Porto Alegre: Ed. do autor, 1993. 79p.

GONZALES, J. C. ; N. M. SERRA-FREIRE. O couro dos bovinos do Rio Grande do Sul: riqueza há muito maltratada. **A Hora Veterinária**: v.12, n. 69, p.14-16, 1992.

HITCHCOCK, L. F. Studies on the parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (CANESTRINI) (ACARINA: IXODIDAE). **Australian Journal of Zoology**. v. 3, n. 2, p. 145-155, 1995.

HONER, M. R., A. GOMES. 1990. **O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1990, (Embrapa Gado de Corte, Circular Técnica, 22) 60p.

HOOGSTRAAL, H. Biology of ticks. In: WILDE, J. K. H. Tick-borne diseases and their vectors. INTERNATIONAL CONFERENCE, 1976, Edinburgh. Proceedings... Edinburgh: Centre for Tropical Veterinary Medicine, 1976. p. irreg.

HORN, S. C. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos, Brasil. Brasília: Ministério da Agricultura/ Secretaria de Defesa Agropecuária (SDSA) 1985, 83p. (Boletim de Defesa sanitária Animal, nº especial).

IGLESIAS, L. E. Colonização de bolos fecais de bovinos tratados com ivermectin durante a época seca em condições simuladas de campo. (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora, 1998. 69p.

JONSSON, N. N.; D. G. MAYER; A. L. MATSCHOSS; P. E. GREEN ; J. ANSELL. Production effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation of high yielding dairy cows. **Veterinary Parasitology**, v.78, p. 65-77, 1998.

KITAOKA, S. Physiological and ecological studies on some ticks.VIII.Diurnal and nocturnal changes in feeding activity during the blood-sucking process of *Haemaphysalis bispinosa*. **National Institut Animal Health Quarterline**, v. 2, n.2, 106-111, 1962.

LUCCI, D.H.K.; H. J. SARTINI; J. P. SOBRAL; O. REHEFELD. Observações sobre hábitos de vacas leiteiras em pastejo de capim fino (*Brahiaria mutica*) e de capim napier (*Pennisetum purpureum*). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa: v. 26, único (Hora Série, número único), p. 155-164, 1969.

McDOWELL, R. E. **Improvement of livestock production in warm climates**. W. H. São Francisco: Freeman & comp., 1972, 45p.

NÚÑEZ, D. J. L.; M. E. PUGLIESE ; R. P. HAYES. *Boophilus microplus* Can. Estudio sobre los estadios parasitarios del ciclo biológico. **Revista de Medicina Veterinaria**, v. 58, n.1, p. 19-35, 1972.

PIRES, M. F. A.; M. J. ALVIM; D. VILELA; R. S. VERNEQUE; R. L. TEODORO. Comportamento de vacas holandesas em sistema de pastagens. REUNION LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL, 16, 2000 e CONGRESSO URUGUAYO DE PRODUCCION ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. Anais... Montevideo: Latinoamerica Productora de Alimentos Naturales de Origen Animal, 2000, p. 1 CD Rom.

SAUERESSIG, T. M. **Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas no Distrito Federal e Goiás**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 1998. 5p.(Embrapa Cerrados. Pesquisa em Andamento, 77).

SONENSHINE, D. E. **Biology of ticks**. New York: Oxford University Press, 1993, v. 2, p. 465.

VERÍSSIMO, C. J.; R. G. da SILVA; A. A. D. de OLIVEIRA; W. R. RIBEIRO; U. F. ROCHA. Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. **Boletim da Indústria animal**, Nova Odessa, v.2, p 1-10, 1997.

WHARTON, R. H. Ticks with special emphasis on *Boophilus microplus*. In: PAL, R.; WHARTON, R. H. **Control of arthropods of midical and veterinary importance**. London: Plenum press, 1974.

WHARTON, R. H. Resistant cattle for tick control. **Santa Gertrudis Annual**, 1976. p. 53-54.

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

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