

T636.089 69  
8416i  
1996

Célia José de Sá Sciavicco

**INFLUÊNCIA DA INFECÇÃO NATURAL POR  
HELMINTOS GASTRINTESTINAIS SOBRE O QUADRO  
HEMATOLÓGICO DE BEZERROS MESTIÇOS  
HOLANDÊS X ZEBU.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Minas  
Gerais, como requisito parcial a  
obtenção do grau de Mestre em  
Medicina Veterinária.

Área de concentração: Epidemiologia  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Lygia Maria  
Friche Passos

U. F. M. G. - BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA



NÃO DANIFIQUE ESTA ETIQUETA

OK  
02/03/04  
OK/06

Belo Horizonte  
UFMG - Escola de Veterinária  
1996



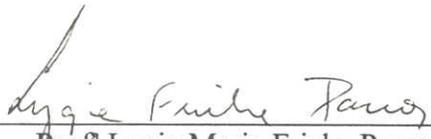
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA  
19/11/96  
1044596-10

MV 80311

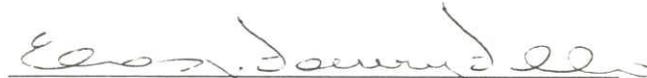
- S416i Sciavico, Célia José de Sá, 1952 -  
Influência da infecção natural por  
helmintos gastrintestinais sobre o  
quadro hematológico de bezerros  
mestiços holandês x zebu / Célia José  
de Sá Sciavico. -Belo Horizonte:  
UFMG - Escola de Veterinária,  
1996.  
128p.: il.  
Dissertação (Mestrado)  
1. Bezerro - Doenças - Teses. 2.  
Helmintologia veterinária - Teses. 3.  
Parasitologia Veterinária. I. Título.  
CDD 636.208 969 6



Dissertação defendida e aprovada em 21/08/96 pela Comissão Examinadora constituída por:

  
Profª Lygia Maria Friche Passos

  
Prof. Marcos Pezzi Guimarães

  
Prof. Elias Jorge Facury Filho



Aos meus pais (em memória) pelo amor e doação. Aos meus irmãos Cornélio, Helena, Juno, Marcelo, pelo apoio e amizade.

Ao meus cunhados ,cunhadas, sobrinhos, sogro, sogra (em memória), pelo carinho.

Ao Pietro, pelo estímulo e paciência durante todas as etapas deste trabalho. Aos meus filhos Pietro Junior, Angela Raffaella, Bruno e Leonardo pelo amor, compreensão nos vários momentos de minha ausência. E a Deus por tê-los colocado em meu caminho

Dedico



## AGRADECIMENTOS

A Deus por estar presente em minha vida e principalmente por iluminar-me na execução deste trabalho

A professora Lygia Maria Friche Passos pela orientação segura, confiança e amizade que sempre demonstrou.

A professora Celina Maria Modena, uma amiga que, com muito saber, confiou, incentivou e orientou.

Ao professor Walter dos Santos Lima pelos ensinamentos, apoio no projeto e oportunidade de realizar o curso com tranquilidade e segurança.

De maneira especial, ao professor Ivan Barbosa Machado Sampaio pelos inigualáveis auxílios na avaliação e processamento estatísticos dos dados

Ao professor Marcos Pezzi Guimarães pela revisão do texto e valiosas sugestões.

Aos Professor Elias Jorge Facuri pelas contribuições na parte experimental, boa vontade e amizade.

As amigas que cruzaram meu caminho Patrícia, Paula, Marília e Denise e estiveram presente quando precisei, hoje habitam meu coração.

Aos colegas Marcelo, Clovis, Claudio, Jorge, Edísio, Patrícia Gomes, Eliane, Antônio Marcos, Santa Rosa, Zenon, Paulo pelo convívio amigo. Ao colega Jorge agradeço pelas contribuições no programa estatístico.

A Escola de Veterinária e em especial a todos os Professores e funcionários do Departamento de Medicina Veterinária e Preventiva pela agradável acolhida.

Aos professores Israel José da Silva, chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Antônio Pinho Marques Jr. coordenador dos cursos de Pós-Graduação pela presteza e boa vontade quando precisei. Ao professor Romário Cerqueira Leite pelos ensinamentos e exemplo de mestre.

A Nádia pelo carinho e paciência em todas solicitações.

Ao Departamento de Parasitologia do ICB da UFMG pela cessão de material e equipamentos para realização deste trabalho, e a todos os professores e funcionários pelo convívio amigo.

A colega de trabalho Edna Maria Maia de Castro Cordeiro, pelas contribuições eficientes na parte experimental e amizade.

A Vera, Dalva, Merian, Maria da Conceição, Jeferson, Hudson e Marinete amigos incentivadores.

A amiga Adriane Pimenta da Costa Val Bicalho pelas valiosas sugestões, e também pelo apoio durante todo período de convivência.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se realizasse.

“A vitória sobre si mesmo é a maior das vitórias”.

Platão

“O saber não está na ciência alheia que se absorve, mas, principalmente, nas idéias próprias, que se geram dos conhecimentos absorvidos, mediante a transmutação por que passam no espírito que os assimila”.

Rui Barbosa

**SUMÁRIO**

	<b>PAG.</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	15
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	19
<b>RESUMO</b>	21
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	23
<b>2 LITERATURA CONSULTADA</b>	25
2.1 Influência da faixa etária sobre os valores do hemograma de bovinos	25
2.2 Influência da estação sobre parâmetros hematológicos	28
2.3 Influência das helmintoses no quadro hematológico	30
2.4 Comportamento das infecções helmínticas: variação sazonal e influência no ganho de peso dos bezerros.	38
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	48
3.1 Descrição do local	48
3.2 Delineamento experimental	48
3.3 Tratamento e acompanhamento dos bezerros	49
3.4 Colheita de material	50
3.5 Exames laboratoriais	50
3.5.1 Determinação do hemograma	50
3.5.2 Determinação do eritrograma	50

3.5.2.1	Contagem de hemácias	50
3.5.2.2	Dosagem de hemoglobina	50
3.5.2.3	Determinação do volume globular	51
3.5.2.4	Índices hematimétricos	51
3.5.2.5	Determinação do leucograma	52
3.5.2.6	Contagem global de leucócitos	52
3.5.2.7	Contagem diferencial de leucócitos	52
3.5.3	Exames coprológicos	53
3.6	Pesagem dos animais	53
3.7	Dados meteorológicos	53
3.8	Delineamento estatístico	53
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	55
4.1	Hematologia	55
4.1.1	Hemácias, hemoglobina e hematócrito	55
4.1.2	Índices hematimétricos	58
4.1.3	Leucócitos totais	60
4.1.4	Neutrófilo segmentado e linfócitos	61
4.1.5	Eosinófilos	63
4.1.6	Neutrófilo em bastão e monócito	64
4.2	Dados meteorológicos	65
4.3	Ovos e larvas por grama de fezes	66
4.4	<i>Cooperia</i>	69
4.5	<i>Haemonchus</i>	70
4.6	<i>Oesophagostomum</i>	71
4.7	<i>Trichostrongylus</i>	72
4.8	<i>Bunostomum</i>	73
4.9	Desenvolvimento ponderal dos animais	75
5	<b>CONCLUSÕES</b>	97
	<b>APÊNDICE</b>	99
6	<b>SUMMARY</b>	119



## LISTA DE TABELAS

	PÁG.	
Tabela 1	Valores médios do número de hemácias x $10^4/\text{mm}^3$ e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	57
Tabela 2	Valores médios da concentração de hemoglobina (g/%) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	57
Tabela 3	Valores médios do hematócrito (%) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	57
Tabela 4	Valores médios do volume corpuscular médio (VCM-fl) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994	59

Tabela 5	Valores médios da hemoglobina corpuscular média (HCM-pg) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	59
Tabela 6	Valores médios da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM - %) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	60
Tabela 7	Valores médios do número total de leucócitos ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994	61
Tabela 8	Valores médios percentuais de neutrófilos segmentado e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	62
Tabela 9	Valores médios percentuais de linfócitos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	63
Tabela 10	Valores médios percentuais de eosinófilos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994	64

Tabela 11	Valores médios percentuais de neutrófilos em bastão (bastonetes) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	65
Tabela 12	Valores médios percentuais de monócitos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	65
Tabela 13	Valores médios do número de ovos por grama de fezes Log (opg+1) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994	68
Tabela 14	Valores médios do número de larvas por grama de fezes Log (lpg+1)) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	68
Tabela 15	Valores médios percentuais de larvas de <i>Cooperia</i> e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	70
Tabela 16	Valores médios percentuais de larvas de <i>Haemonchus</i> e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.	71

- Tabela 17 Valores médios percentuais de larvas de *Oesophagostomum* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994 72
- Tabela 18 Valores médios percentuais de larvas de *Trichostrongylus* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994 73
- Tabela 19 Valores médios percentuais de larvas de *Bunostomum* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994. 74
- Tabela 20 Valores médios do peso (kg) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994. 77
- Tabela 21 Participação de cada gênero de nematódeo na contagem de ovos por grama de fezes (opg), por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin. 78



## LISTA DE GRÁFICOS

	PÁG.
Gráfico 1 Valores médios do número de hemácias, concentração de hemoglobina e taxa de hematócrito, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994	79
Gráfico 2 Valores médios dos índices hematimétricos, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994	81
Gráfico 3 Valores médios dos leucócitos totais, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994	83
Gráfico 4 Valores médios percentuais de neutrófilo segmentado (seg.) e linfócito (linf.), por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994	85
Gráfico 5 Médias mensais de precipitação pluvial e temperatura ocorridas em Florestal, Zona Metalúrgica - MG, 1993 a 1994	87

- Gráfico 6 Valores médios do número de ovos por grama de fezes Log (opg+1) e larvas por grama de fezes Log (lpg+1), por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994 89
- Gráfico 7 Valores médios percentuais de larvas de helmintos, obtidas das coproculturas de bezerros do grupo controle, Florestal - MG, 1993 a 1994. 91
- Gráfico 8 Valores médios percentuais de larvas de helmintos, obtidas das coproculturas de bezerros do grupo tratado com Ivermectin, Florestal - MG, 1993 a 1994. 93
- Gráfico 9 Valores médios do peso (kg) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994. 95

## RESUMO

A avaliação da influência da infecção natural por helmintos gastrintestinais sobre o quadro hematológico e ganho de peso de bezerros mestiços holandês x zebu, foi realizada na Zona Metalúrgica do Estado de Minas Gerais. Foram utilizados 14 animais com idade inicial de três a quatro meses, distribuídos igualmente em dois grupos controle e tratado com Ivermectin. Hemogramas, contagem de ovos por grama de fezes (opg), coprocultura e pesagem dos animais, foram realizadas mensalmente por 18 meses, de maio de 1993 a outubro de 1994, totalizando três períodos (seca/93, chuva e seca/94). Foram observadas, dentro de cada grupo, diferenças estatisticamente significativas entre médias de contagens de hemácias, concentração de hemoglobina e taxa de hematócrito. Ocorreu aumento dos valores de leucócitos totais, neutrófilos segmentados e eosinófilos, e redução de linfócitos, na estação chuvosa. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas das variáveis citadas, entre grupos controle e tratado. Foram observadas redução do opg com o aumento da idade dos animais dentro de cada grupo. Entre os grupos diferenças estatisticamente significativas ocorreram a partir da estação chuvosa. Foram recuperadas das coproculturas larvas de *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus* e *Bunostomum*, com predomínio de *Cooperia* sobre os demais gêneros. Em relação a média percentual de larvas de cada gênero citado, foi observado diferenças estatisticamente significativas dentro e entre os grupos. Quanto ao ganho de peso, diferenças estatisticamente significativas, foram observadas dentro de cada grupo e entre os grupos controle e tratado.

Palavras chave: bovino, hemograma, helmintose.



## 1 INTRODUÇÃO

As helmintoses gastrintestinais constituem um dos principais fatores que interferem na produtividade do rebanho bovino, causando expressivas perdas econômicas. No Brasil, as helmintoses ocorrem de forma enzoótica nos bovinos, sendo mais patogênicas para animais com idade até 18-24 meses, causando alterações no crescimento, diminuição da resistência e morte. Os animais adultos geralmente apresentam infecções subclínicas devido à imunidade adquirida, tornando-se difícil quantificar os efeitos oriundos destas infecções (Guimarães, 1971; Santos, 1973; Lima, 1980; Bianchin et al., 1993).

A região sudeste é responsável por 70% da produção de leite do país e o Estado de Minas Gerais possui 20.335.119 bovinos, sendo que aproximadamente metade deste rebanho é constituído de animais de leite (Censo Agropecuário, 1989). Neste tipo de exploração, as helmintoses podem representar um dos principais problemas sanitários, devido ao maior grau de confinamento dos animais.

As infecções naturais por helmintos gastrointestinais, geralmente são mistas e a redução dos níveis de produtividade está relacionada à espécie e carga parasitária, além da idade, estado nutricional e imunidade do hospedeiro. Os danos causados por algumas espécies de helmintos gastrintestinais à mucosa, por ação traumática ou espoliadora, leva à grandes perdas sanguíneas, podendo-se observar alterações no hemograma (eritrograma e leucograma). Estudos neste campo, têm demonstrado que alterações hematológicas ocorrem antes do aparecimento de manifestações clínicas (Anderson, 1960).

Pesadas infecções helmínticas são caracterizadas por uma concomitante anemia à qual podem estar diretamente associados efeitos patogênicos de parasitas hematófagos como *Bunostomum phlebotomun*, *Haemonchus* e *Ostertagia* (Jennings, 1968). Os trichostrongylídeos não hematófagos como *Cooperia* spp e *Thichostrongylus* spp podem também produzir severa anemia normocítica que tem todas as características de depressão seletiva da eritrogênese (Schalm, 1975). Além disto, infecções por *Oesophagostomum*, podem levar à anemia, devido a hemorragia intestinal, podendo apresentar maiores alterações do eritrograma em relação às apresentadas por helmintos hematófagos (Bremner, 1966; Bremner, 1970).

Outros estudos têm demonstrado que variáveis como raça, sexo e idade também determinam alterações dos valores hematológicos (Fontanello et al., 1975; Nooan et al., 1978; Oliveira, 1983; Marçal, 1990; Birgel, 1992)

As pesquisas, não só no estado de Minas Gerais como em outras regiões do país, sobre as alterações hematológicas decorrentes das helmintoses gastrintestinais em bovinos holandês x zebu, restringem-se, em maior número, somente à avaliação de algumas variáveis hematológicas, com acompanhamento dos animais por curto período de tempo. Este trabalho objetivou verificar a influência das infecções naturais por helmintos gastrintestinais sobre o quadro hematológico e ganho de peso dos bovinos mestiços holandês x zebu, por um período de 18 meses, na Zona Metalúrgica do Estado de Minas Gerais.

## 2 LITERATURA CONSULTADA

Entre os fatores que influenciam os valores do hemograma, dar-se-á no presente estudo, especial atenção a influência da idade, variação sazonal e infecções gastrintestinais.

Devido aos poucos trabalhos encontrados sobre o quadro hematológico em bovinos mestiços holandês x zebu, foi realizada uma revisão incluindo outras raças, cujos trabalhos apresentassem alguma relação com o referido experimento.

### 2.1 Influência da faixa etária sobre os valores do hemograma de bovinos

Holman (1956) apresentou um estudo detalhado sobre a influência dos fatores etários no quadro hematológico de bezerras e novilhas da raça Ayrshire, desde o nascimento até 24 meses. Este autor verificou que o tamanho médio das hemácias eram de aproximadamente 52 micra ao nascimento e 40 micra em torno de dois meses de idade. Resultados semelhantes são citados por Schalm (1975) o qual relata o tamanho do eritrócitos (VCM) ao nascimento é de  $46,2 \pm 4,8$ , ocorrendo decréscimo nos primeiros três a quatro meses ( $37,8 \pm 3,2$ ). Novamente, o tamanho do eritrócito aumenta gradualmente, em paralelo ao decréscimo do número de eritrócitos. Segundo Birgel (1983) no recém-nascido o diâmetro é maior, após as primeiras semanas de vida diminui abaixo do normal para antes da puberdade atingir o valor normal para idade. Holman (1956) observou, durante os primeiros quatro meses, que o volume globular e a concentração de hemoglobina diminuíam e aumentavam harmoniosamente com a variação de tamanho das hemácias. Neste

período os valores de hemácias permaneciam constantes, e a partir de então decresciam até 24 meses. Aos quatro meses o volume globular e hemoglobina permaneciam constante, o número de hemácias diminuía, e aumentava o volume corpuscular. O autor relata uma ligeira anemia, nos animais entre seis a dezoito meses, cuja origem foi atribuída ao meio e não à idade. Quanto ao número total de leucócitos observou-se uma redução associada ao número de linfócitos, a partir de 12 meses de idade. A contagem de linfócitos foi de 33% ao nascimento, atingindo 72% aos quatro meses. O quadro leucocitário, que no momento do nascimento foi predominantemente neutrofílico tornou-se aos quatro dias de vida, predominantemente linfocitário. Este fato seria posteriormente, confirmado por Birgel (1972). Segundo Schalm (1975) a relação da taxa neutrófilo: linfócito é uma resposta ao stress no nascimento. O stress produzido no parto libera o hormônio adrenocorticoide na fêmea, que possivelmente passa para o feto, influenciando o número e tipos de leucócitos circulantes. Quanto ao número relativo de eosinófilos Holman (1956) observou que era menor que 1% ao nascimento e aumentava com o desenvolvimento etário, enquanto que os basófilos e monócitos não apresentavam variações que pudessem ser atribuídas à influência da idade.

Grazien (1968) estudando a influência da idade sobre o leucograma de 706 bovinos, machos e fêmeas, de diversas raças, observou um aumento no número total de leucócitos e número absoluto de linfócitos do primeiro ao décimo segundo mês de idade e, em seguida, uma diminuição com a evolução do desenvolvimento etário. Da mesma forma, os valores absolutos de neutrófilos e monócitos diminuíram, porém de maneira menos acentuada, enquanto os eosinófilos aumentavam com o desenvolvimento etário. O número absoluto de basófilos não variou em função da idade.

Miguel et al. (1977) utilizaram amostras de sangue de 18 novilhas zebu da raça Guzerá, para determinação dos valores de hemoglobina, em animais com idades compreendidas entre 11 e 12

meses, nascidos e criados na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, São Paulo. Os valores para hemoglobina sanguínea foram analisados estatisticamente, revelando haver diferença significativa entre as médias mensais das amostras colhidas durante os 13 meses de observações. Quando aplicado o teste de Tukey para o contraste de médias, evidenciou ser a diferença significativa apenas devido ao valor da média de hemoglobina sanguínea das amostras provenientes dos animais aos 20 meses de idade.

Noonan et al. (1978) estudaram o efeito da idade sobre o perfil hematológico em fêmeas bovinas da raça Hereford, com idades variando entre um ano e meio a treze anos e meio. Estes autores concluíram que valores de hemácias, hemoglobina, hematócrito, linfócitos e monócitos decresceram com o aumento de idade, mas a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e hemoglobina corpuscular (HCM) aumentaram com a idade dos animais.

Oliveira (1983) estudou as alterações do quadro hematológico, em bovinos da raça Canchim no Estado de São Paulo e observou uma redução do número de hemácias e da taxa de hemoglobina do primeiro aos nove meses de idade, seguindo-se ascensão desses valores até a idade adulta. O percentual de eosinófilos aumentou com aumento da idade dos animais.

Marçal (1990) objetivando reconhecer a influência do fator etário realizou o eritograma de 321 bezerros holandeses, no estado de São Paulo, divididos em sete grupos experimentais, cujas idades variavam do nascimento a mais de 72 meses de vida. Maiores valores médios do número de hemácias, volume globular e taxa de hemoglobina foram observados nos animais jovens, mostrando haver influência significativa da idade. Esta variação refletiu de modo significativo no cálculo dos índices hematimétricos. A influência dos fatores sexuais somente foi significativa sobre os elementos do

eritrograma, constatando-se, nos machos, maiores valores para o número de hemácias, volume globular e teores de hemoglobina.

Birgel (1992) estabeleceu os valores de referência do hemograma de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo e avaliou a influência dos fatores etários, sexuais, em amostras de sangue colhidas de 449 animais. A análise dos resultados mostrou influência dos fatores etários sobre os valores do eritrograma e do leucograma. No eritrograma, o número de hemácias e o volume globular foram significativamente maiores nos animais jovens, enquanto que os teores de hemoglobina não variaram em função da idade. No leucograma, o número total de leucócitos aumentou até 12 meses de idade, quando estabilizou-se atingindo o valor máximo entre 12 a 24 meses de idade. A seguir estes valores diminuíram com o desenvolvimento etário, com amplitude de variação entre 10.453 e 13.962 leucócitos/mm<sup>3</sup>. O quadro leucocitário foi predominantemente linfocitário. O aumento do número total de leucócitos observado nos animais com idade variando entre seis e 24 meses foi conseqüente à variação do número de linfócitos. O número absoluto de neutrófilos apresentou variações, porém não se demonstrou influência significativa dos fatores etários. O número absoluto de eosinófilos aumentou gradativamente com o desenvolvimento etário; ao contrário, o número absoluto de monócitos foi menor nos animais mais velhos. A influência dos fatores sexuais somente foi significativa sobre os elementos constituintes do eritrograma, constatando-se nos machos maiores valores do número de hemácias, volume globular e teores de hemoglobina.

## 2.2 Influência da estação sobre os parâmetros hematológicos

Anosa (1978), na Holanda, teceu alguns comentários, ao realizar eritrograma de bezerros de origem africana com idade variando de uma semana a 12 meses, naturalmente infectados com helmintos gastrointestinais. As amostras de sangue foram colhidas no início da

estação chuvosa, final do período chuvoso e final da seca. O autor observou baixos valores do hematócrito no final do período chuvoso, quando as contagens de opg estavam elevadas e altos valores de hematócrito no início do período chuvoso, quando as contagens de opg estavam moderadas e as pastagens estavam com altos valores nutritivos. Os valores do hematócrito de bezerros com idade até três meses foram mais elevados do que de bezerros com três a 12 meses de idade. O autor concluiu que os baixos valores do eritrograma de bezerros Africanos podem não ter sido devido à uma característica hereditária, mas devido ao efeito do parasitismo e nutrição.

Noonan et al. (1978), nos Estados Unidos, observaram durante 12 anos consecutivos, que no outono, os valores médios do número de hemácias, concentração de hemoglobina, taxa de hematócrito e VCM eram respectivamente 6%, 8%, 7% e 3% acima dos valores encontrados na primavera, em bovinos da raça Hereford com mais ou menos dois anos e meio.

Lima (1980), no Estado de Minas Gerais, estudando as alterações dos níveis de hematócrito e hemoglobina, em grupos de bezerros mestiços da raça Holandesa x Zebu, com seis a oito meses de idade, naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais, observou que à medida em que melhoravam as condições das pastagens no período das chuvas, os valores do hematócrito e hemoglobina aumentavam nos grupos controle e tratado com anti-helmíntico.

Oliveira (1983), no Estado de São Paulo, também observou que a estação chuvosa era mais propícia à elevação dos valores de hemácias e hemoglobina, prevalecendo na estação das secas o aumento de leucócitos totais, neutrófilos e linfócitos.

Haider & Siddiqui (1989), no Paquistão, examinaram amostras de sangue de 100 fêmeas no verão e no inverno, por um período de 24 meses. Essa investigação revelou que valores de hemoglobina,

leucócitos e eosinófilos foram significativamente ( $p < 0,01$ ) mais altos no verão que no inverno, enquanto que eritrócitos, basófilos e monócitos foram mais altos no inverno. Segundo o autor, muitos são os fatores, não observados, que afetam valores hematológicos. Porém suas observações revelaram que variações devido às estações têm um efeito nos valores hematológicos dos bovinos.

### 2.3 Influência das helmintoses gastrointestinais no quadro hematológico

Delaune (1939) estudando o hemograma de bezerros Jersey e Holstein, normais e com esofagostomose, observou nos animais infectados uma queda do número de hemácias, um aumento do número de leucócitos e um aumento de 17% dos neutrófilos.

Bailey (1949) infectou bezerros com *Cooperia punctata* e observou que em repetidas exposições a carga parasitária aumentava no hospedeiro, apresentando, após certo período, desenvolvimento de um processo de auto-cura. Nos bezerros que abrigaram os parasitas em torno de três meses, demonstrou-se imunidade ativa suficiente para proteger o hospedeiro contra reinfecções significantes, mesmo quando grande número de larvas eram inoculadas. Herlich (1967) observou uma resposta imune através de consecutivas inoculações orais de doses diárias de larvas de *Cooperia pectinata*. Bailey (1949) considerou o parasita como patogênico. Um bezerro apresentou sintomas clínicos incluindo diarreia, anorexia, desidratação e enfraquecimento progressivo seguido de morte. Não houve evidências de anemia em nenhum dos bezerros infectados. A maior lesão foi encontrada no duodeno e consistiu de uma inflamação catarral com um exsudato fibro necrótico, hemorragias e espessamento da parede intestinal. Microscopicamente havia uma infiltração leucocitária na parede intestinal, especialmente na submucosa. Degeneração localizada com fragmentação da mucosa foi evidente. Os vermes foram encontrados principalmente em

contato com a superfície, mas em um bezerro havia vermes penetrados na serosa

Anderson et al. (1960) infectaram bezerros Holstein-Friesian com idades compreendidas entre 70 e 110 dias, com *Haemonchus placei* e *Ostertagia ostertagi*. As amostras de sangue foram colhidas semanalmente após a infecção durante dois a três meses. Os autores observaram que os bezerros infectados com 12.500 a 165.000 larvas de *H. placei* não apresentaram sintomas clínicos e alteração das proteínas do soro. Contudo, o número de hemácias, concentração de hemoglobina e taxa de hematócrito decresceram. Nos bezerros infectados com 25.000, 50.000 e 500.000 larvas de *Ostertagia*, ocorreram sintomas clínicos, com significativa redução de peso e um aumento do nível de globulinas séricas. Observou-se também que bezerros infectados com ambas as espécies mostraram uma leucocitose durante a primeira semana de infecção.

Ross & Armour (1960) na Nigéria observaram três grupos de cinco bezerros brancos Fulani Zebu, com idade em torno de quatro a oito meses, infectados experimentalmente com larvas de *Haemonchus* spp., *Cooperia* spp e *O. radiatum*. Utilizaram como controle um grupo de cinco bezerros que permaneceram livres de infecção. Após infecção experimental os três grupos foram colocados em pastagens limitadas para assegurar o desenvolvimento do desafio e alta infecção. Os bezerros foram pesados semanalmente; colhidas amostras de fezes para opg e coprocultura quinzenalmente e coletado sangue mensalmente para hematócrito. Concluíram que níveis de albumina no soro de 1,9 g/100ml ou superior e percentual do volume globular de 32% ou menor indicava efeito patogênico. A média de contagem de ovos de *Haemonchus* de 600 opg ou mais associado ao valor de albumina citado poderia estar relacionado com a patogenicidade da hemoncose. Os autores também comentaram a ocorrência de outros resultados em diferentes áreas da Nigéria, mostrando que valores médios do volume globular poderiam ser

mais baixos do que a média encontrada naquele experimento (32%), não indicando efeito patogênico.

Bremner (1966) observou o quadro hematológico de bezerros com três-quatro meses de idade, infectando-se três grupos com 50.000 larvas infectantes de *Haemonchus placei*, 7.500 de *Oesophagostomum radiatum* e 10.000 de *Bunostomum phlebotomum*. Um quarto grupo de bezerros não parasitados, mas com anemia crônica induzida através da extração de 200 a 500 ml de sangue diariamente foi também observado. A concentração de hemoglobina e proteína total foram determinadas semanalmente. Observou-se que, após a remoção mecânica do sangue e instalação das infecções helmínticas nos grupos infectados, havia uma diminuição da concentração da hemoglobina e relativa severidade no declínio da concentração de proteína total no soro. O autor concluiu que para uma dada queda na concentração da hemoglobina a severidade do declínio da proteína total do soro seguia a seguinte ordem nos grupos: *O. radiatum*>*B. phlebotomum*>*H. placei*>anemia crônica induzida. Os autores sugerem que a hipoproteïnemia ocorreu por perda de plasma através da mucosa lesada. O volume percentual de células vermelhas vindas dos capilares da mucosa é consideravelmente menor do que o sangue retirado da jugular, e uma simples hemorragia vinda dos capilares da parede do intestino poderá causar maior perda de plasma por unidade de volume de sangue, do que a flebotomia da jugular.

Bremner (1970) na Austrália, observou a perda de sangue nas fezes de 13 bezerros machos da raça Shorthorn com três-quatro meses de idade, infectados com *O. radiatum*. A perda sangüínea foi medida utilizando hemácias marcadas com cromo 51. O autor verificou que o sangramento dentro do cólon começou três semanas após a infecção, na ecdise da 4ª muda, persistindo por no mínimo nove semanas. A perda máxima de eritrócitos ocorreu durante a sétima semana após a infecção estando associada a carga parasitária. O

autor concluiu que a hemorragia intestinal é a primeira causa da anemia associada à esofagostomose.

Harness et al. (1970) utilizaram três grupos de bovinos Friesian/Ayrshire, infectados com 50.000, 125.000 e 500.000 larvas infectantes (I<sub>3</sub>) de *H. placei*. As coletas de fezes foram semanais durante 14 semanas. Poucas alterações foram observadas entre os valores hematológicos dos animais do grupo controle e do grupo infectado com 50.000 I<sub>3</sub>. Nos animais infectados com 125.000 e 500.000 I<sub>3</sub>, houve diminuição dos níveis de hemoglobina e hematócrito, atingindo os menores índices na quarta a quinta semana após a infecção. Também houve diminuição significativa no número total de leucócitos, neutrófilos e linfócitos e aumento de eosinófilos no sangue periférico dos animais infectados. Segundo os autores, a redução dos níveis de neutrófilos e linfócitos estava associada à reação tissular ocorrida durante a infecção e não à ação do parasita.

Ferreira Neto & Viana (1971) não encontraram associação entre o hemograma e o grau de infecção parasitária de 48 bezerros mestiços holandês x zebu, com idade entre seis a 14 meses, procedentes da região sudeste do estado de Minas gerais, infectados naturalmente com *Cooperia*, *Haemonchus*, *Bunostomun*, *Oesophagostomun*, *Trichuris*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides* e *Moniezia*.

Seifert (1971) observou o efeito da infecção natural por *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomun* e *Trichostrongylus axei* em bezerros mestiços da raça Africânder, Hereford, Brahman e Shorthorn. O autor acompanhou o desenvolvimento dos animais do desmame (trinta a quarenta e uma semanas) ao vigésimo mês de idade. Foram feitas contagens de ovos por grama de fezes para avaliar a carga parasitária. Foi observada significativa diminuição no valores do hematócrito, concentração de hemoglobina e níveis de proteínas plasmáticas nos animais com helmintoses.

Viana & Campos (1974), compararam valores obtidos no hemograma de 36 bezerros mestiços holandês x zebu, com cinco a dez meses de idade, livres de helmintos gastrointestinais com 50 animais da mesma raça e faixa etária, naturalmente infectados por dois a oito gêneros diferentes de helmintos (*Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Bunostomum*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*). O gênero *Cooperia* foi o de maior prevalência seguindo-se por ordem decrescente *Haemonchus*, *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Moniezia* e *Trichostrongylus*. O total de parasitas oscilou de 93 a 37.012 por animal. Verificaram que os animais parasitados apresentaram, em relação aos não parasitados, diferenças estatisticamente significativas nos valores de eritrócitos, concentração hemoglobina, volume globular e número total de leucócitos. Os autores observaram anemia do tipo normocítico normocrômica. Entretanto não houve variação significativa na contagem diferencial dos leucócitos.

Fontanello & Santos (1975) no Estado de São Paulo, observaram alterações no hemograma de 45 bezerros zebuínos das raças Nelore, Gir e Guzerá, divididos em três lotes iguais, conforme a raça. O número de eritrócitos e concentração de hemoglobina mostrou-se sensivelmente mais elevado nos exemplares Guzerá em comparação com Nelore e Gir. O autor chama a atenção para o baixo número de hemácias na raça Nelore e o elevado valor do VCM, fazendo compensação nas cifras obtidas nas demais provas realizadas, particularmente no que tange ao hematócrito e o HCM. As diferenças apontadas, provavelmente não interferem na capacidade fisiológica de cada raça em questão.

Santos et al. (1977), em São Paulo, observaram alteração do teor de hemoglobina em bezerros Guzerá, com idade em torno de 10 a 13 meses, divididos em grupo controle e grupo tratado com anti-helmíntico quando necessário, por um período de 12 meses. O anti-helmíntico foi usado somente quando a contagem de opg ultrapassava a 200 ovos e isto ocorreu somente em agosto e

dezembro. As coproculturas evidenciaram predominância de larvas infectantes pertencentes aos gêneros *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. Não houve diferença significativa nas médias dos níveis de hemoglobina obtidas nos animais do grupo controle em relação ao grupo tratado. Os resultados obtidos foram atribuídos, pelo autor, à baixa infecção dos animais.

Na Inglaterra, O' Kelly (1980) observou o efeito da infecção natural no ganho de peso e alterações sangüíneas em 30 bovinos acompanhados do nascimento até dois anos de idade utilizando animais mestiços resultado do cruzamento de raças zebuínas e européias (Shorthorn, Hereford, Brahman e Africânder). Quinze animais foram tratados regularmente com anti-helmíntico (levamisole) e carrapaticida (Diprofene) e os outros ficaram como controle. Os valores hematológicos e bioquímicos foram avaliados quando as contagens de opg apresentaram-se altas (11 a 15 meses de idade) e baixas (19 a 22 meses). Foi observado também que após o tratamento ocorreu aumento dos valores de hematócrito, quando as contagens de opg estavam altas. Durante o período de 19 a 22 meses, época em que as contagens de opg estavam baixas, houve diferença significativa nos níveis de tiroxina e albumina, não havendo, entretanto, diferença significativa nos valores do hematócrito, em relação ao grupo controle. Por outro lado Anosa (1978) encontrou altos valores do volume globular, quando as contagens de opg estavam moderadas. As contagens de opg e o número de carrapatos no período de 11 a 15 meses no grupo controle apresentaram correlação negativa com hematócrito, tiroxina e colesterol.

Lima (1980) estudou as alterações dos valores de hematócrito e concentração de hemoglobina, em quatro grupos de bezerros mestiços holandês x zebu, com seis a oito meses de idade, naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais. O grupo A e B foram tratados com cloridrato de tetramisol na dose de 5 mg/kg e 10 mg/kg de peso vivo, respectivamente; o grupo C foi tratado com

febendazol na dose de 7.5 mg/kg de peso vivo e o grupo D ficou como controle. Os tratamentos foram feitos no início e final do período chuvoso e época da seca. Foi observado que os valores do hematócrito e concentração de hemoglobina dos grupos tratados foram mais elevados do que os do grupo controle. À medida que melhoravam as condições das pastagens no período das chuvas, os valores do hematócrito e hemoglobina aumentavam em todos os grupos. A cada aplicação anti-helmíntica houve aumento do hematócrito e concentração de hemoglobina.

Silva et al. (1984) não observaram variação no número de hemácias, na dosagem de hemoglobina e no volume globular entre grupos de bezerros controle e tratado com anti-helmíntico, da raça Santa Gertrudes.

Silva et al. (1986) avaliaram bezerros do tipo Mantiqueira, com três tratamentos. Grupo A testemunha; B com aplicações de anti-helmíntico (albendazole) em julho e novembro, esquema tradicional da região; e C com três aplicações de albendazole, em intervalos de 21 dias, a partir de novembro. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Os animais que receberam tratamentos anti-helmínticos apresentaram contagens de opg mais baixas. Os autores observaram correlação positiva entre contagens de eosinófilos e o número de larvas infectantes dos gêneros *Haemonchus* e *Oesophagostomum* recuperadas das coproculturas.

Lima (1989) utilizou bezerros da raça Nelore, naturalmente infectados, com idade variando de um a 22 meses divididos em dois grupos, sendo um grupo tratado, mensalmente, com febendazole, e outro não tratado considerado controle. Realizou-se pesagens, colheita de fezes para opg e coprocultura e coleta de sangue para execução do hemograma. Infecções por *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomun* foram observadas no terceiro mês de idade. A partir de então, houve aumento progressivo das contagens de opg

desses parasitos nos animais do grupo controle até o 12º mês, para, em seguida, apresentar um decréscimo até 19º mês e manter-se em níveis mais ou menos constantes até o 20º mês de idade. Foi observado diferença significativa das contagens de hemácias, níveis de hemoglobina e taxa de hematócrito entre os animais dentro do grupo. No período da seca o grupo tratado apresentou valores mais elevados que os do grupo controle. Houve tendência de diminuição dos valores de hemoglobina e hematócrito à medida que os animais ficavam mais velhos. Observou-se aumento dos valores de leucócitos, eosinófilos e diminuição de linfócitos com aumento da idade dos animais.

Torregrosa & Kühne (1990), para avaliar a relação entre carga parasitária e parâmetros hematológicos, na Argentina, realizaram um trabalho em bezerros com idade inicial de cinco a nove meses, infectados naturalmente com helmintos gastrintestinais. Durante o período de um ano, mensalmente coletou-se sangue e fezes. A carga parasitária foi considerada baixa, uma vez que 90% dos animais tiveram valores inferiores a 500 ovos por grama de fezes. Os gêneros encontrados nas coproculturas foram: *Haemonchus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*, sendo *Haemonchus* e *Cooperia* os parasitas mais relevantes. A correlação entre parâmetros hematológicos e carga parasitária foi em geral baixa, sendo os gêneros *Haemonchus* e *Cooperia* os principais responsáveis por leves alterações nos índices de hematócrito e concentração de hemoglobina.

Devaney et al. (1992) avaliaram os efeitos de uma população mista de nematóides, em bezerros mantidos em estábulo no Texas, USA. A média da contagem de ovos por grama de fezes aumentou de 300 ovos por grama de fezes em 1987 para 600 ovos por grama de fezes em 1988. Os nematóides *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus placei*, *Oesophagostomum radiatum*, *Cooperia* spp. e *Trichostrongylus* spp estavam presentes durante todo período experimental, determinado pela necrópsia. Diferenças não significativas na contagem do

eritrócito, média do volume globular, hematócrito, concentração de hemoglobina, contagem total de leucócitos e concentração da albumina do soro, foram detectadas.

#### 2.4 Comportamento das infecções helmínticas: variação sazonal e influência no ganho de peso dos bezerros.

Roberts et al. (1951) estabeleceram uma relação entre número de ovos por grama fezes e o grau de patogenicidade das infecções, no diagnóstico de parasitas gastrintestinais de bovinos dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Bunostomum*

Roberts et al. (1952), na Austrália, observaram que a idade mais susceptível às infecções parasitárias estava compreendida entre quatro a doze meses, em gado leiteiro; após essa idade a maioria dos animais apresentava resistência contra *Cooperia*, *Haemonchus* e outras espécies. Esta resistência foi considerada a principal responsável por baixas infecções em animais adultos. *Trichostrongylus axei* estava presente nas pastagens, na época da seca, mostrando que a evolução dessas larvas não se verifica somente no período chuvoso. Os estádios de vida livre de *Bunostomum phlebotomum* são extremamente susceptíveis a dessecação. Os autores observaram larvas de *Oesophagostomum* e *Bunostomum* em culturas de fezes de animais com oito semanas de idade, embora esses gêneros normalmente não fossem detectados antes de 12 a 16 semanas e, às vezes permaneciam negativos em animais com idade de 32 semanas ou mais. Verificaram também, em bezerros da mesma idade, uma grande diferença na susceptibilidade às infecções parasitárias, através das contagens de ovos por grama de fezes. A maioria dos picos dessas infecções ocorriam quando as pastagens estavam baixas, pois os animais eram obrigados a cortar as gramíneas junto ao solo, além de levar mais tempo pastando.

Levine & Alves (1956) fizeram levantamento em amostras de fezes de 135 bovinos de 24 fazendas no central leste Illinois. Médias de 58

ovos por grama de fezes (opg) foram encontrados em 65 bovinos leiteiros adultos, 43 opg em 45 bovinos adultos de corte, 162 opg em oito bezerras leiteiras, 604 opg em 13 de corte, 300 opg em quatro bezerros de corte. Contagem de 300 opg foram encontrados em seis animais adultos, e dois dos bezerros. Concluíram que bovinos adultos nesta área, em geral, não sofrem de serio parasitismo.

Reineck (1960), na África do Sul, observou que os estágios pré infectantes de *Cooperia* são mais adaptados aos extremos de frio, calor e dessecação ambientais, além de apresentarem maior capacidade migratória e sobrevivência. No verão, maior número de larvas alcançam o estágio infectante, em locais sombreados. Não ocorre migração de larvas quando a precipitação pluviométrica mensal média é inferior 14 mm. As larvas de *Bunostomum phlebotomum* são menos resistentes às condições adversas do meio e possuem menor poder de migração.

Alicata & Lynd (1961) estudaram a patogenicidade de *Cooperia punctata* em cinco bezerros, com oito a treze semanas de idade, infectados com dose única oral em torno de 250.000 larvas infectantes. Cinco outros animais de aproximadamente mesma idade e peso ficaram como controle. Sinais de infecção incluíram fezes moles, diarreia intermitente ou continuada, redução do consumo alimentar e perda de peso. Um bezerro mostrou-se em péssimas condições três semanas e meia após infecção e morreu. O autor observou que a média semanal de ganho de peso dos quatro bezerros infectados por um período de 11 semanas foi de 2,7 kg, comparado com 4,3 kg para bezerros controle. Ross & Armour (1960) compararam o grupo controle com os três grupos altamente infectados e determinaram que ganho de peso inferior a 2,3 kg indicava efeito patogênico, ganho de peso maior que 2,8 kg não indicava efeito patogênico

Herlich (1965a) em dois experimentos, utilizou bezerros Jersey de cinco a sete meses e meio de idade, infectados oralmente com 275.000 a 350.000 larvas infectantes de *C. pectinata*. Observou perda ou baixo ganho de peso quando comparado com grupo controle não inoculado. Após seis semanas do início do experimento, foram feitas necrópsias e observou-se lesões incluindo congestão do duodeno, e edema do abomaso e mesentério. O número de ovos por grama de fezes teve grande variação de bezerro para bezerro dentro dos dois experimentos (62-8.000 opg), entretanto não existiu marcada diferença entre o número de vermes recuperados, dos bezerros, nas necrópsias. Nos outros dois experimentos, com bezerros Jersey, idade variando entre cinco a oito meses, foram dadas doses orais de 350.000 a 3.000.000 larvas infectantes de *C. oncophora*. Para a menor dosagem, houve relativamente pouco sinal de infecção, mas a inoculação dos bezerros causou leve perda de peso em relação ao controle. Houve leve decréscimo na proteína total do soro. Nas necropsias observou-se lesões inflamatórias de grau médio no duodeno e hemorragia petequial. Segundo o autor *C. pectinata* é tão patogênica quanto *C. punctata*, enquanto *C. oncophora* é menos patogênica para bovinos.

Guimarães (1971) estudou bezerros de cruzamento holandês x zebu, com idade variando de dois a oito meses, infectados naturalmente com helmintos gastrintestinais, durante período de abril a março, em zona do cerrado de Sete Lagoas, M.G. Observou a ocorrência e a variação estacional de ovos e larvas infectantes de nematódeos parasitas de bovinos nas pastagens, e sua relação com as condições de temperatura, precipitação pluviométrica e o estado parasitário do rebanho. As larvas dos gêneros de nematóides que parasitam com mais frequência os bovinos da região, foram isoladas durante os meses de abril, junho, novembro, março, e em maior quantidade no mês de novembro. As maiores contagens de ovos por grama de fezes dos bezerros, ocorreram no início e final do período chuvoso, logo após os períodos de maior precipitação pluviométrica, época mais favorável à ingestão das larvas. As coproculturas das amostras de



fezes do rebanho, revelaram a predominância de larvas de *Cooperia*. As de *Trichostrongylus* somente foram assinaladas em maio e agosto, enquanto as de *Oesophagostomum* e *Bunostomum* nos meses de maio e abril.

Tongson & Balediata (1972), nas Filipinas, observaram por um período de um ano a contagem mensal de ovos por grama de fezes em bezerros. As contagens iniciais eram altas, mas caíam nos meses subsequentes. Os principais gêneros encontrados foram *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Bunostomum*. A resistência às infecções apareceu quando os animais tinham de 12 a 18 meses de idade.

Santos (1973) avaliou os prejuízos causados pelas helmintoses em bovinos de criação extensivas usando animais de um ano e meio de idade, por um período de 14 meses. O trabalho foi realizado em estabelecimentos da Universidade Federal de Santa Maria. O autor observou que as helmintoses, foram responsáveis pela perda de 36,7 kg de peso vivo, em relação ao grupo controle. Portanto, a sua incidência ocasionou a perda de 32% sobre o ganho total. O inverno, associado com suas consequências (frios, chuvas, baixa de alimentação), contribuiu para perda de 33% de ganho total.

Costa et al. (1974) necropsiaram 206 bezerros mestiços holandês x zebu com idade variando entre quatro a 16 meses, para fins de estudo da variação estacional e intensidade de infecção por helmintos gastrintestinais, no Estado de Minas Gerais. As análises dos dados permitiu verificar que a temperatura média, em toda a região trabalhada, se manteve dentro dos limites considerados favoráveis para a evolução dos helmintos e que a intensidade da precipitação pluviométrica parece ter influenciado decisivamente a variação da intensidade das infecções helmínticas. Os dados bioclimáticos, correspondentes aos 10 anos anteriores, indicam que devem ser esperadas condições favoráveis ao desenvolvimento dos estágios pre-infectantes durante os meses de outubro a março nas bacias

leiteiras de Três Corações e de Ibiá e durante os meses de setembro a março nas bacias leiteiras de Calciolândia.

Guimarães et al. (1975) fizeram um estudo quantitativo sobre populações helmínticas no tubo digestivo de bezerros, mestiços holandês x zebu, idade variando de três a dezesseis meses, procedentes de rebanhos leiteiros do Estado de Minas gerais. Os animais foram agrupados em sete faixas etárias e concluíram que: a intensidade da carga parasitária por *Cooperia* e *Oesophagostomum* apresentou uma tendência a aumento até os 10 a 16 meses de idade; por *Haemonchus* e *Trichostrongylus* revelou tendência a aumento até os 10 a 12 meses de idade; por *Bunostomum* alcançou maior nível de cinco a seis meses de idade. O aumento numérico das infecções globais (em média) até os 15 a 16 meses de idade deve ser atribuído à tendência de aumento de *Cooperia* e *Oesophagostomum*, especialmente o primeiro.

Pimentel Neto (1976) estudou a epizootiologia de *Haemonchus placei*, espécie prevalente da região, em bezerros mestiços holandês x zebu com faixa etária em torno de seis a 12 meses de idade, durante o período de dois anos, com infecção natural e não submetidos a medicações anti-helmínticas. O trabalho baseou-se em exames coprológicos e necrópsia, em rebanho de gado leiteiro, no município de Barra Mansa, estado do Rio de Janeiro. O autor observou que os 50 mm ou mais de precipitação mensal no decorrer do verão não favoreceram o aparecimento de surtos de haemoncose na região estudada, comparativamente ao verificado com o regime de chuvas ocorrido durante o outono e o inverno. O regular aparecimento das maiores cargas patogênicas de abril a setembro indicou ser este período como a estação da haemoncose. Segundo o autor o baixo índice nutricional durante os meses de abril a setembro predisponha os animais às infecções mais intensas dessa parasitose.

Carneiro & Freitas (1977) no Estado de Goiás, avaliaram o curso natural de infecções helmínticas gastrintestinais de bezerros da raça

Gir, nascidos durante a estação das chuvas, submetidos ao sistema de criação extensiva, durante 12 meses de vida. Os animais foram divididos em três grupos: 1- bezerros nascidos em setembro; 2- bezerros nascidos em novembro; 3- bezerros nascidos em janeiro. O autor não observou diferença significativa entre a contagem de ovos dos animais dos três grupos, no entanto, observou que as maiores contagens de ovos dos três grupos, ocorreram na mesma época (maio-agosto) indicando que as chuvas da região, devem ter exercido influência no processo de infecção. A participação dos gêneros de nematódeos em intensidade parasitária, por ordem decrescente, foram *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*. Os maiores percentuais de *Cooperia* foram observados nos bezerros, nos três primeiros meses de idade, e *Oesophagostomum* foram registrados em bezerros entre nove a dez meses de idade.

Costa et al. (1977) verificaram o efeito de tratamentos anti-helmínticos aplicados em três lotes de bezerros mestiços zebu, com cerca de 10 meses de idade. As contagens de ovos de nematóides nas fezes raramente foram superiores a 600 opg, sendo considerada infecção de baixa intensidade. Os autores verificaram que, após um ano de observação, não houve diferenças significativas no ganho de peso entre o lote testemunha e os lotes que receberam dois a quatro tratamentos anti-helmíntico durante o ano. Santos et al. (1977) observando bezerros Guzerá, por um período de 12 meses, não encontraram diferença significativa nas médias de ganho de peso nos animais do grupo controle em relação ao grupo tratado, atribuindo estes resultados à baixa infecção dos animais. Seifert (1971) avaliando infecção natural em bezerros mestiços observou pouco ou nenhum efeito sobre o ganho de peso dos animais e que somente após a queda das condições das pastagens é que a resposta ao tratamento tornava-se evidente.

Guimarães (1977) observou a evolução das helmintoses gastrintestinais em bovinos de corte criados no cerrado de Minas

Gerais, através de contagens de ovos por grama de fezes (opg) e coproculturas, por um período de três anos. As estações do ano influenciaram nas contagens do opg, principalmente nos bezerros. Para *Cooperia* não se registrou diferenças estatisticamente significativas nas contagens de opg entre as estações do ano; nos gêneros *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus* e *Bunostomum* ocorreram algumas. Segundo o autor larvas de *Haemonchus* devem ser esperadas em maior número nas culturas de fezes dos bezerros durante os meses de abril, maio, junho; e larvas de *Oesophagostomum* encontradas nos meses de janeiro, fevereiro e março.

Guimarães et al. (1983) estudaram as infecções helmínticas gastrintestinais num rebanho Guzerá de 56 vacas e respectivos bezerros, em região do cerrado de Minas Gerais. As infecções, nos animais adultos permaneceram sempre em níveis sub-clínicos, enquanto que na estação chuvosa, as dos bezerros alcançaram níveis relativamente elevados. As necrópsias dos bezerros revelaram a presença dos seguintes helmintos: *Haemonchus contortus*, *H. similis*, *Bunostomum phlebotomum*, *Cooperia punctata*, *C. pectinata*, *Oesophagostomum* e *Trichuris discolor*.

Silva et al. (1984) utilizaram 72 bezerros desmamados da raça Santa Gertrudes, para avaliar o efeito de anti-helmínticos e de sais minerais no desenvolvimento de bovinos de corte. Os animais foram divididos em seis grupos: grupo A sem vermífugo oral; grupo B vermífugo injetável; grupo C vermífugo oral; grupo D elementos minerais; grupo E vermífugo oral mais elementos minerais. O autor observou quanto ao ganho de peso, que a ação dos anti-helmínticos foi eficaz no período das águas e que o tratamento do grupo E foi melhor que os demais. Enquanto O'Kelly (1980) observou que os animais tratados ganharam mais peso que os não tratados e que havia diferença entre as raças

Carneiro et al. (1987) em região do cerrado no Estado de Goiás, observaram o comportamento das infecções helmínticas em três grupos (A,B,C) de bovinos, mestiços Gir x Holandês, naturalmente infectados por *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*. O grupo A constituído por animais com oito meses de idade; o grupo B, com 15 meses e o grupo C por vacas lactantes com 48 meses. Todos animais foram mantidos juntos em uma pastagem durante o período experimental e não receberam tratamentos anti-helmínticos. Os autores observaram que as diferentes faixas etárias e as precipitações pluviais influenciaram diretamente nas contagens de ovos por grama de fezes e também a predominância dos gêneros envolvidos nos grupos. Os animais mais jovens apresentaram contagens de opg significativamente mais elevado que os bovinos adultos, destacando período de maior influência, o início e o final do período chuvoso. As contagens de opg dos três grupos foram relativamente baixas. No grupo A, os gêneros *Cooperia* e *Haemonchus* foram os principais responsáveis pelos picos das contagens de opg ocorrido nos meses de outubro, fevereiro e abril e julho. No grupo B, os animais permaneceram infectados durante todo o período por *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*, apresentando os picos nos meses de setembro, maio e novembro, todos coincidindo com o aumento do *Haemonchus*.

Lima (1989) avaliando bezerros com idade de um a 22 meses, observou, após a desmama dos bezerros, maior ganho de peso dos animais do grupo tratado com febendazole em relação aos do grupo controle.

Honer & Bianchin (1987) apresentaram considerações básicas para implantação de um esquema nacional de tratamento estratégico com anti-helmínticos para bovinos de corte, baseando-se nos conhecimentos da biologia e epidemiologia dos nematódeos. Os tópicos discutidos incluem programas de tratamentos adaptados às

diferentes regiões do país, custo benefício e limitações da metodologia.

Rossanigo et al. (1988) efetuaram estudos sobre parasitismo gastrintestinais de bovinos, onde não aplicaram anti-parasitário, na região compreendida pela província de San Luis e Córdoba, Argentina. Para isto realizaram mensalmente opg e recuperação de larvas nas pastagens. O opg e a infecção de larvas nas pastagens aumentaram no período outono-inverno e decresceram na primavera-verão. O maior valor do opg foi observado no período de abril-julho, em bezerros de sete-oito meses de idade. Nas coproculturas identificaram e quantificaram os seguintes gêneros parasitários: *Haemonchus* (média = 42,5%); *Cooperia* (média = 31%); *Ostertagia* (média = 17%); *Oesophagostomum* (média = 8%); *Trichostrongylus* (média = 1%); *Nematodirus* (média = 0,5%).

Devaney et al. (1992) observaram que a média de ganho de peso de bezerros infectados com os nematóides *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus placei*, *Oesophagostomum radiatum*, *Cooperia* spp. e *Trichostrongylus* spp foi de 11,4 e 10 kg a menos do que aquelas do grupo controle não infectado observados durante 16 semanas em 1987 e 20 semanas em 1988.

Bianchin et al. (1993) avaliaram aspectos epidemiológicos e a importância do controle dos nematóides gastrintestinais em bezerros Nelore, acompanhados dos sete aos 31 meses, no estado do Mato Grosso do Sul. Observaram que as médias de opg reduziram do início ao final do experimento. Os autores mostraram que as curvas de opg, bem como as de ganho de peso, demonstraram que a imunidade adquirida acontece ao redor dos 18-24 meses. Isto se deve ao fato de que as condições do cerrado, no Brasil Central, permitem que os animais adquiram infecções por nematóides durante o ano inteiro.



Lima (1995) avaliou novilhas mestiças holandesa x zebu com idade variando de dez-16 meses, de rebanho leiteiro, no período de maio a dezembro, em quatro municípios do Estado de Minas Gerais. Os animais, de cada região, foram divididos em três grupos: 1- não tratado, 2- tratado com Ivermectin, e 3- tratado com albendazole ou oxfendazole. Os gêneros recuperados das coproculturas foram *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus* e *Bunostomum*. Foi observado que a precipitação interferiu diretamente nas contagens de opg, e na reinfecção helmíntica dos animais. O grupo tratado com Ivermectin apresentou contagens de opg negativas nos exames realizados até 60 dias após o primeiro tratamento e 90 dias após o segundo tratamento. O segundo grupo, apesar da queda nas contagens de opg, apresentou 30 dias após os tratamentos contagens positivas para *Cooperia*, e nas coproculturas 60 dias após observou-se além de *Cooperia*, presença de larvas dos gêneros *Bunostomum*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. O ganho médio de peso dos animais não tratado com anti-helmíntico variou entre 8,44 a 86,25 kg; os tratados com Ivermectin de 30,88 a 103,35 kg; os tratados com albendazole de 19,10 a 95,10 kg. O autor observou que os animais do grupo tratado com Ivermectin ganharam mais ou perderam menos peso, do que os animais do grupo controle, no período da seca.

Bressan et al. (1995) observaram bezerros da raça Holandesa infectados experimentalmente com *C. punctata* e *H. placei* e um grupo livre de parasitas. Os animais infectados perderam peso e apresentaram hipoalbuminemia e um ligeiro aumento no volume plasmático. Apesar destas alterações, os animais apresentaram leves sinais clínicos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição do Local

O trabalho foi realizado na Fazenda da Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF), município de Florestal. O município está localizado na Zona Metalúrgica do Estado de Minas Gerais, tendo como coordenadas geográficas 19° 52' de latitude sul e 44° 25' de longitude oeste, apresentando clima tropical úmido, com inverno seco e verão chuvoso. A fazenda possui área de 1700 ha, com exploração semi-intensiva para produção de leite numa área de 500 ha, apresenta topografia com ondulações suaves; intercaladas por áreas de várzeas. As pastagens são formadas principalmente por capim braquiaria, ondropogon e napier. Possui 600 bovinos mestiços com cruzamentos absorventes das raças Suíça e Holandesa, fato que reflete a atividade principal, a pecuária de leite.

#### 3.2 Delineamento experimental

Foram utilizados 14 bezerros mestiços holandês x zebu, distribuídos igualmente em dois grupos: grupo 1 (Controle) grupo 2 (Tratado). Os animais foram identificados com brincos plásticos numerados e tatuados. Iniciaram o experimento com idade em torno de três a quatro meses e foram acompanhados por 18 meses, de maio de 1993 a outubro de 1994, correspondendo a três períodos (seca/93, chuva e seca/94).

Após o nascimento os bezerros foram separados das vacas e até três meses de idade receberam colostro e leite (2 litros de manhã e dois

litros à tarde), ração<sup>1</sup> e suplemento mineral<sup>2</sup> à vontade, e foram mantidos em bezerreiros coletivos com acesso à piquete de capim napier que anteriormente tinha sido ocupado por bezerros naturalmente infectados por helmintos gastrointestinais. Após este período foram para um piquete de capim braquiaria, onde ficaram até 12 meses, próximo às instalações, recebendo ração farelada (18% Pb e 75% NDT), e no período da seca volumoso (silagem de sorgo). Após este período os bezerros foram separados por sexo e permaneceram em pastos de braquiaria. No período da seca todos os animais receberam suplementação volumosa (silagem de sorgo e concentrado em torno um quilograma por cabeça/dia contendo 18% de Pb 75% NDT).

Durante o período experimental os animais receberam suplementação mineral e foram vacinados contra febre aftosa ( maio e novembro), carbúnculo sintomático (quatro, dez e 18 meses), brucelose (só as fêmeas de três-oito meses).

### 3.3 Tratamento e acompanhamento dos bezerros

Os animais do grupo 1, não receberam tratamento anti-helmíntico, sendo considerados grupo controle.

Os animais do grupo 2, após quatro semanas do nascimento, foram tratados a cada quatro semanas, por um período de dezoito meses, com Ivermectin<sup>3</sup>, na dosagem de 200 mcg/Kg de peso vivo corporal, via oral.

<sup>1</sup>. Socil

<sup>2</sup>. Produzido na propriedade

<sup>3</sup>. Ivomec solução oral para bovinos (Ivermectin 0,4%, 1ml/20kg de peso vivo - MSDAGVET Brasil)

### 3.4 Colheita de material

A cada quatro semanas, foram realizadas colheitas de amostras de sangue, através de punção da veia jugular, utilizando-se agulha estéril. Aproximadamente 5 ml de sangue foram obtidos em frascos de vidro contendo 1 gota de uma solução aquosa de EDTA (ácido etilenodiaminotetraacético) a 10%. Estas amostras foram mantidas refrigeradas até o momento da realização dos exames.

### 3.5 Exames de laboratório

#### 3.5.1 Determinação do hemograma

Nas amostras de sangue, foi determinado o hemograma constituído pelo eritrograma (contagem do número de hemácias (Ht), dosagem de hemoglobina (Hb), determinação do volume globular (Hematócrito-Ht°), e cálculo dos índices hematimétricos absolutos: volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM)) e pelo leucograma (contagem do número total e diferencial dos leucócitos), segundo Schalm (1975).

#### 3.5.2 Determinação do eritrograma

##### 3.5.2.1 Contagem de hemácias

As amostras de sangue foram diluídas, após homogeneização, na proporção de 1:200 em solução isotônica contendo um fixador para conservação da célula (líquido de Hayem), e as hemácias contadas em câmara de Neubauer.

##### 3.5.2.2 Dosagem de hemoglobina

A determinação do teor de hemoglobina foi feita pelo método de dosagem da cianometemoglobina. Cada amostra de sangue foi



misturada com uma solução reagente contendo ferrocianeto e cianeto. O ferrocianeto oxida o ferro da hemoglobina transformando-a em metamoglobina, que pela ação do cianeto forma cianometamoglobina, cuja cor é medida fotocolorimetricamente. Calculou-se um fator determinando a absorbância de 0,02 ml do padrão de concentração conhecida, em 5,0 ml do reagente de Drabkin, através da fórmula: Fator = concentração do padrão/absorbância do padrão.

O sangue em estudo, diluído de forma idêntica ao padrão forneceu outro valor de absorbância, que multiplicado pelo fator resultou g/% de hemoglobina da amostra. As leituras foram feitas em espectrofotometro Coleman 395-UV, com comprimento de onda 540 nm.

### 3.5.2.3 Determinação do volume globular ou hematócrito.

Utilizou-se a técnica de microhematócrito, usando-se tubos capilares 1 x 75 mm, não heparinizados, preenchidos com sangue até dois terços do seu volume que, após serem vedados com plasticina em uma de suas extremidades, foram centrifugados em aparelhos de alta rotação com força centrífuga de aproximadamente 15.000g, fornecendo após sete minutos, sedimentação constante para o volume do hematócrito.

### 3.5.2.4 Índices hematimétricos

Através dos dados obtidos na contagem de hemácias (Ht), dosagem de hemoglobina (Hb) e determinação do volume globular (Ht°) calculou-se os índices hematimétricos, utilizando-se as seguintes fórmulas: volume corpuscular médio (VCH) =  $\frac{Ht^\circ \times 10}{Ht}$ , sendo o resultado obtido expresso em fentolitros (fl); hemoglobina

corpúscular média (HCM) =  $\frac{Hb \times 10}{Ht}$ , sendo o resultado obtido expresso em picogramas (pg); concentração de hemoglobina corpúscular média (CHCM) =  $\frac{Hb \times 100}{Ht^\circ}$ , sendo o resultado obtido expresso em porcentagem.

#### 3.5.2.5 Determinação do leucograma

#### 3.5.2.6 Contagem global de leucócitos

Após homogeneização das amostras de sangue, foi feita pipetagem e diluição em líquido de Thomas, na proporção de 1:20. Com esta solução preencheu-se a câmara de Neubauer e efetuou-se a contagem dos leucócitos.

#### 3.5.2.7 Contagem diferencial de leucócitos

Esfregaços sangüíneos foram elaborados, corados pelo método panótico de Pappenheim (May-Grüwald-Giemsa) para contagem diferencial de leucócitos. Em cada esfregaço sangüíneo, classificou-se um total de 100 leucócitos, de acordo com suas características morfológicas e tintoriais. Nesta avaliação os leucócitos foram diferenciados em:

- Neutrófilos (caracterizando-os pela evolução do núcleo - bastonete com núcleo em bastão, e segmentado com núcleo segmentado).
- Eosinófilos (polimorfonuclear granulócito)
- Linfofócio (mononuclear agranulócito)
- Monócito (mononuclear agranulócito)

### 3.5.3 Exames coprológicos

As colheitas de fezes foram realizadas nos mesmos dias das colheitas de sangue. Estas amostras foram retiradas diretamente da ampola retal de cada animal e colocadas em sacos plásticos individuais previamente identificados, acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, sendo transportados para o Laboratório de Helmintologia Veterinária do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG. Nas amostras de fezes de cada animal, foram realizadas contagens de ovos por grama de fezes (opg) segundo técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939) modificada, e coproculturas (Roberts & Sullivan, 1950). As larvas das coproculturas foram recolhidas em aparelho de Baermann e identificadas usando os parâmetros de Keith (1953).

### 3.6 Pesagem dos animais

As pesagens de cada animal foram realizadas nos mesmos dias de colheita de fezes e sangue, para verificação de ganho de peso.

### 3.7 Dados meteorológicos

Os dados médios mensais de temperatura e índice de precipitação pluvial foram registrados na estação meteorológica da Fazenda da Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF) e processados no 5º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia, com sede em Belo Horizonte-Minas Gerais.

### 3.8 Delineamento estatístico

O período experimental compreendido de maio de 1993 à outubro de 1994 foi dividido em três estações: seca/93 (maio/93-out./93), chuva (novembro/93-abril/94), seca/94 (maio/94-out./94), nos dois grupos controle e tratado.

Dos resultados obtidos das colheitas mensais, de cada variável, foi calculado o valor médio por animal e por estação, apresentados em Tabelas de A-T no Apêndice. Os valores das contagens de opg e larvas por grama de fezes (lpg) foram transformados em  $\log(x + 1)$  para corrigir as distorções das médias, onde  $x = \text{opg}$  ou  $\text{lpg}$ .

Os dados assim obtidos foram submetidos à análise de variância, segundo um delineamento em parcela subdividida (split plot) (Snedecor & Cochran, 1989). Para contraste de médias ao nível de significância de 5% foi utilizado o teste T de Student através do cálculo da diferença mínima significativa (dms). O modelo da análise de variância utilizado foi o seguinte:

Fonte de variação	Grau de liberdade	Soma dos quadrados (SQ)	Quadrado médio (QM)
Total	13	SQ1	
Tmt*	1	SQ2	
Erro(a)	12	SQ1-SQ2	$S_a^2$
Total	41	SQ3	
Estação	2	SQ4	
Tmt*x Estação	2	SQ5	
Subblocos	13	SQ6	
Erro(b)	24	SQ3-SQ4-SQ5-SQ6	$S_b^2$

\* Tmt=tratamento

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Hematologia

Como mostra a literatura (Holman, 1956; Grazien, 1968; Schalm, 1975; Marçal, 1990) os parâmetros hematológicos variam entre as raças, idade, sexo e estação, em função do exposto opta-se por considerar como padrões normais para bovinos os citados por Schalm (1975).

#### 4.1.1 Hemácias, hemoglobina e hematócrito

Nas Tabelas 1, 2, 3 e/ou Gráfico 1 os valores médios das contagens de hemácias, concentração de hemoglobina e hematócrito dos grupos controle e tratado, apresentaram pequenas oscilações entre as estações. Observa-se maior valor igual a  $711,9 \times 10^4/\text{mm}^3$  para hemácias, dentro do grupo controle; e 8,3g% para hemoglobina e 26,4% para hematócrito, dentro do grupo tratado, na estação chuvosa, sendo estas diferenças estatisticamente significativas. Neste período os bezerros estavam com idade em torno de 11 a 17 meses. Este fenômeno tem ocorrido tanto em bezerros da mesma raça estudada como em outras raças, nesta estação, devido às melhores condições das pastagens (Anosa, 1978; Oliveira, 1983; Lima, 1980 e 1989). Haider & Siddiqui (1989) avaliando bezerros sadios, observaram maior concentração de hemoglobina no verão, enquanto maior número de hemácias foi registrado no inverno.

Dentro do grupo tratado, na estação seca/93, os valores da concentração de hemoglobina e taxa do hematócrito foram inferiores aos encontrados na seca/94, e esta diferença estatisticamente

significativa, estando a primeira variável levemente abaixo dos valores normais. Provavelmente isto ocorreu devido aos baixos valores nutritivos das pastagens nesta estação, associado ao período de menor resistência dos bezerros e maiores valores do opg, concordando com observações de Roberts et al. (1952), Anosa (1978), Lima (1980). Nesta estação as larvas de *Cooperia* identificadas nas coproculturas representavam maior percentual em relação aos outros gêneros encontrados. Torregrosa & Kühne (1990), observando bezerros com infecção mista destacaram *Haemonchus* e *Cooperia* como os responsáveis por leves alterações nos índices do hematócrito e concentração de hemoglobina. Segundo os autores, ainda que todos os gêneros participem em maior ou menor grau dos fenômenos espoliativos, estes são produzidos principalmente pelos parasitas hematófagos que, succionando sangue de forma constante, provocam desequilíbrios nos níveis dos componentes sanguíneos do hospedeiro. Observaram também que as leves alterações do eritrograma seriam devido à baixa carga parasitária. Entretanto Bailey (1949), não observou qualquer alteração nos valores do hematócrito em bezerros infectados experimentalmente com larvas de *Cooperia*.

Não observou-se variação significativa das variáveis citadas entre os grupos controle e tratado; e isto provavelmente ocorreu em decorrência dos animais terem apresentado carga parasitária baixa, principalmente em relação aos parasitas hematófagos ou aqueles capazes de produzir hemorragia, como mostra a Tabela 21. Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira Neto & Viana (1971), Santos et al. (1977), Devaney et al. (1992). Enquanto que Viana & Campos (1974) e Lima (1980) observaram diferenças significativas entre contagem de hemácias, concentração de hemoglobina e taxa de hematócrito de bezerros mestiços holandês x zebu com infecção mista em relação a um grupo de animais livres de infecção.

Tabela 1 Valores médios do número de hemácias  $\times 10^4/\text{mm}^3$  e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	689,3	104,9	711,9	83,3	645,4	138,4
Tratado	623,6	45,5	670,3	64,0	654,9	64,1

1)dms para comparar as linhas =52,7

2)dms para comparar as colunas =102,4

Tabela 2 Valores médios da concentração de hemoglobina (g/%) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratados com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	8,4	1,6	8,6	1,3	8,4	1,5
Tratado	7,4	0,7	8,3	0,6	8,6	0,7

1)dms para comparar as linhas =0,4

2)dms para comparar as colunas =1,3

Tabela 3 Valores médios do hematócrito (%) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	26,9	5,1	27,0	4,2	26,3	4,9
Tratado	24,0	1,2	26,4	1,4	27,1	2,2

1)dms para comparar as linhas =1,4

2)dms para comparar as colunas =4,1

#### 4.1.2 Índices hematimétricos

Avaliando os resultados das Tabelas 4, 5, 6 e/ou Gráfico 2 referentes aos índices hematimétricos, entre os grupos controle e tratado, observam-se variações significativas entre as médias das estações dentro de cada grupo. No VCM ocorreu variação significativa entre chuva e seca/94, apresentando valores inferiores na estação chuvosa, dentro do grupo controle. Houve correspondente aumento do número de hemácias neste período, mantendo-se estáveis o hematócrito e CHCM. Observa-se que os valores do VCM apresentados nas duas primeiras estações seca/93 e chuva, quando animais estavam com faixa etária em torno de três a 17 meses, estão abaixo dos valores padronizados por Schalm (1975) (40 a 60 fl), caracterizando uma microcitose, apresentando na estação seca/94, os valores do VCM dentro da normalidade. Segundo Birgel et al. (1983), no recém nascido o diâmetro médio das hemácias é maior, após as primeiras semanas de vida, o diâmetro diminui abaixo do normal para antes da puberdade atingir o valor normal para a idade.

Os valores médios da hemoglobina corpuscular média (HCM), oscilaram, entre as estações, dentro dos limites normais 11 a 17 pc citados por Schalm (1975), apresentando maior valor na estação seca/94 dentro de cada grupo, sendo estas diferenças estatisticamente significativas, período em que os animais estavam com idade entre 17 a 23 meses. Entre os grupos não ocorreu variações estatisticamente significativas.

A média dos valores da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) entre as três estações tem uma variação quase homogênea, apresentando seus índices nos limites normais estabelecidos por Schalm (1975) ( 26 a 34%), dentro de cada grupo e entre os grupos controle e tratado. Dentro do grupo tratado a média 31,6% da estação chuvosa mostrou-se mais elevada em relação ao valor 30,5% obtido na estação seca/93, e esta diferença estatisticamente significativa. Entre os grupos observou-se menor

valor de CHCM para o grupo tratado, na estação seca/93, e esta diferença estatisticamente significativa. Isto provavelmente ocorreu em decorrência dos menores valores de concentração de hemoglobina e taxa de hematócrito encontrados nesta estação.

Tabela 4 Valores médios do volume corpuscular médio (VCM-fl) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	38,6	2,7	37,3	2,2	41,4	2,7
Tratado	39,0	2,4	39,8	2,9	41,9	1,7

1)dms para comparar as linhas=2,5

2)dms para comparar as colunas=2,8

Tabela 5 Valores médios da hemoglobina corpuscular média (HCM-pg) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal - MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	12,3	0,65	12,0	0,55	13,4	0,84
Tratado	11,8	0,78	12,5	0,66	13,4	0,52

1)dms para comparar as linhas=0,7

2)dms para comparar as colunas=0,8

Tabela 6 Valores médios da concentração hemoglobina corpuscular média (CHCM-%) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	31,4	0,6	32,2	0,57	32,1	0,86
Tratado	30,5	0,8	31,6	0,63	32,1	0,9

1) dms para comparar as linhas=0,8

2) dms para comparar as colunas=0,8

#### 4.1.3 Leucócitos totais

Na Tabela 7 e/ou Gráfico 3 observa-se que os valores totais de leucócitos dos bezerros dos dois grupos oscilaram, entre as estações, com resultados acima dos limites normais para bovinos padronizados por Schalm (1975). Não ocorreram diferenças significativas entre o grupo controle e tratado, embora isto tenha sido observado dentro de cada grupo. Diferenças estatisticamente significativa foram observadas entre chuva e seca/94 dentro do grupo controle, e entre as três estações dentro do grupo tratado. Os maiores valores de leucócitos totais foram encontrados na estação chuvosa. Neste período maior percentual de larvas de *Cooperia* recuperadas das coproculturas foi encontrado em relação aos outros gêneros dentro do grupo tratado. No grupo controle larvas de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum*, foram recuperadas com maior percentual para o primeiro gênero. O aumento dos leucócitos pode ter ocorrido em consequência às inflamações crônicas causadas pelos parasitas à mucosa intestinal, principalmente o gênero *Cooperia* como observado por Bailey (1949). Delaune (1939) observou leucocitose em animais com esofagostomose. Este efeito pode também estar associado à estação, segundo Haider & Siddiqui (1989), maiores valores de leucócitos são encontrados no verão, justificando os maiores valores encontrados na estação chuvosa.

Estes resultados estão em desacordo aos encontrados por Lima (1989) que observou menores valores de leucócitos quando contagens de opg estavam altas, com maiores valores percentuais de larvas de *Haemonchus* e *Oesophagostomum* recuperadas das coproculturas.

Tabela 7 Valores médios de números totais de leucócitos ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	18,9	4,0	20,1	2,7	17,4	2,7
Tratado	17,6	2,9	19,9	2,1	15,7	2,0

1) dms para comparar as linhas=1,9

2) dms para comparar as colunas=3,2

#### 4.1.4 Neutrófilo segmentado e linfócito

Geralmente o padrão de resposta leucocitária às doenças é evidente, podendo ocorrer com ou sem desvio para esquerda. O grau de leucocitose varia com a espécie e é usualmente relativo a taxa Neutrófilos:Linfócitos (N:L). Em bovinos a relação da taxa N:L é baixa e a resposta leucocitária é pouco evidente, ao contrário do que ocorre em animais em que esta taxa N:L é alta. Nos bovinos a inversão da taxa N:L pode ser um único indicio de média resposta inflamatória (Jain, 1993).

Nos dados relativos as Tabelas 8 e 9 e/ou Gráfico 4 não observou-se diferença significativa entre os grupos controle e tratado; entretanto esta ocorreu dentro de cada grupo. Foi observado, dentro de cada grupo, um aumento nos valores das médias percentuais de segmentados, na estação chuvosa, com redução de linfócitos. Esta inversão da taxa N:L provavelmente pode ter ocorrido devido a

resposta às inflamações causadas por *Cooperia*, que neste período representavam maior percentual de larvas infectantes recuperadas nas coproculturas. Bailey (1949), Alicata & Lynd (1960), Herlich (1965a) encontraram lesões com inflamação catarral e espessamento da parede do intestino em bezerros experimentalmente infectados com *Cooperia punctata* e *Cooperia pectinata*, e que apresentavam contagem de opg baixa. Histologicamente a mucosa e submucosa mostravam marcada infiltração linfocítica e eosinófila (Bailey 1949). Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Viana & Campos (1974) que observaram menores taxas de linfócitos e maiores de neutrófilos segmentados em bezerros infectados naturalmente por helmintos gastrintestinais em relação ao grupo livre de infecções helmínticas. Lima (1989) observou menores taxas de linfócitos no verão, quando a contagem de opg dos animais do grupo tratado e controle apresentavam níveis mais altos. Esses resultados diferem dos observados por Ferreira Neto & Viana (1971) e Silva et al. (1986) que não observaram nenhuma correlação entre linfócitos e infecções helmínticas.

Não observou-se variação significativa entre os grupos controle e tratado com Ivermectin.

Tabela 8 Valores médios percentuais de neutrófilos segmentados e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	18,3	5,1	21,7	3,1	18,8	3,3
Tratado	17,0	3,6	18,5	3,9	15,6	3,6

1) dms para comparar as linhas=2,9

2) dms para comparar as colunas=4,4

Tabela 9 Valores médios percentuais de linfócitos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	75,0	6,39	69,6	3,4	72,3	3,4
Tratado	76,5	4,79	71,7	4,2	78,1	5,4

1) dms para comparar as linhas=3,3

2) dms para comparar as colunas=5,4

#### 4.1.5 Eosinófilos

Na Tabela 10 estão representados os valores percentuais de eosinófilos. Observa-se que houve oscilação dentro dos limites normais durante todo experimento, não sendo verificada variação significativa entre os grupos. Variações significativas foram observadas dentro de cada grupo, com maiores valores encontrados na estação chuvosa. Neste período os animais apresentavam larvas de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum* dentro do grupo controle, com maior percentual para o primeiro gênero, e maiores percentuais de larvas de *Cooperia* dentro do grupo tratado recuperadas das coproculturas como mostra a Tabela 21. Silva et al. (1986) observando bovinos, encontraram aumento de eosinófilos em animais com maior número de larvas infectantes dos gêneros *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. Os autores concluíram que o aumento de eosinófilos foi devido a um processo alérgico, caracterizado por alterações anatomopatológicas das mucosas do abomaso e intestino.

O aumento de eosinófilos encontrado neste trabalho pode estar relacionado as reações causadas pelas infecções helmínticas na mucosa gastrointestinal, como já observado por Silva et al. (1986) e Lima (1989). As condições da estação chuvosa pode ter sido outro fator que contribuiu para aumento dos eosinófilos, devido ser esta

estação a mais propícia a ingestão de larvas (Guimarães, 1971; Costa et al., 1977).

Tabela 10 Valores médios percentuais de eosinófilos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratados com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	2,6	1,5	4,9	3,1	4,6	2,3
Tratado	1,7	0,77	4,8	2,0	3,0	1,2

1)dms para comparar as linhas=1,4

2)dms para comparar as colunas=2,3

#### 4.1.6 Neutrófilos em bastão e monócitos

Os valores médios de neutrófilos em bastão e monócitos, Tabelas 11 e 12, oscilaram dentro da faixa de valores normais para bovinos. Entre as estações, somente bastonetes apresentaram valores significativamente mais elevados na estação seca/94 dentro do grupo controle, e maior valor significativo para monócitos, dentro do grupo tratado, na estação chuvosa.

Não foram observadas alterações significativas nos valores relativos de neutrófilos em bastão e monócitos entre os grupos controle e tratado, durante o período experimental. Resultados semelhantes foram observados por Viana & Campos (1974) e Lima (1989) que não encontraram variações significativas em relação a estas variáveis, entre grupos de animais com infecções gastrintestinais e grupos livres de infecções.

Tabela 11 Valores médios percentuais de neutrófilos em bastão (bastonetes) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezeros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	1,5	0,79	1,1	0,49	2,2	0,85
Tratado	1,2	0,44	1,3	0,56	1,5	0,92

1) dms para comparar as linhas=0,6

2) dms para comparar as colunas=0,8

Tabela 12 Valores médios percentuais de monócitos e respectivos desvios padrões, por estação, de bezeros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	2,8	0,6	2,8	0,7	2,2	0,76
Tratado	3,6	0,88	3,7	1,1	1,8	0,46

1) dms para comparar as linhas=0,9

2) dms para comparar as colunas=0,9

#### 4.2 Dados meteorológicos

O Gráfico 5 mostra que a temperatura média mensal apresentou pouca variação durante os três períodos (seca/93, chuva e seca/94). A temperatura média na estação seca/93 apresentou valor mínimo 16,4°C e máximo de 25,9°C; na estação chuvosa valor mínimo de 20,6°C e máximos de 25,3°C e na seca/94 esses valores foram 15,3°C e 21,7°C respectivamente para mínimo e máximo. Entretanto, a precipitação pluvial comportou-se de forma diferente, delimitando nitidamente os três períodos. Um período de baixa precipitação compreendido de maio a outubro (estação seca/93), outro período de chuvas frequentes, entre outubro-novembro a

março-abril, correspondendo a estação chuvosa, e um terceiro período entre abril-maio a outubro (estação seca/94).

#### 4.3 Ovos e larvas por grama de fezes

Nas Tabelas 13 e 14 ou Gráfico 6, dentro do grupo tratado, diferenças estatisticamente significativas são observadas entre as médias de ovos por grama de fezes (opg) e larvas por grama de fezes (lpg) da estação chuvosa em relação à seca/94. Nesta estação chuvosa a temperatura e os índices de precipitação pluvial indicavam ótimas condições para desenvolvimento das larvas como mostra o Gráfico 5, conforme também observado por Costa et al. (1974).

Dentro de cada grupo observa-se também, diferenças estatisticamente significativas dos valores opg e lpg entre as duas estações secas, mostrando maiores valores para estação seca/93, época em que os bezerros estavam com idade em torno de três a 10 meses. Nestas duas estações, como mostra o Gráfico 5, os índices de precipitação pluvial e temperatura estavam muito próximos. Provavelmente este fato ocorreu devido a maior susceptibilidade dos bezerros à infecção parasitária, nesta faixa etária, conforme observado por Roberts et al. (1952), associado aos menores valores nutritivos das pastagens.

Entre seca/93 e chuva dentro de cada grupo, não houve variação significativa, mesmo com possíveis valores nutritivos diferenciados das pastagens e condições mais adequadas ao desenvolvimento de larvas na estação chuvosa conforme também observado por Guimarães (1971), Guimarães et al. (1983) e Costa et al. (1977). Este fato, provavelmente pode estar relacionado com a baixa resistência dos bezerros à infecção parasitária neste período, cuja faixa etária está compreendida entre três a 17 meses de idade. Resultados semelhantes foram observados por Carneiro et al. (1987), em Goiás. Roberts et al. (1952), na Austrália, observaram que a idade mais susceptível à infecção está compreendida entre

quatro a doze meses. Tongson & Balediata (1972) verificaram o aparecimento de resistência em bezerros com até 18 meses de idade. Segundo Bianchin et al. (1993) a imunidade adquirida pelos animais ocorre ao redor dos 18 a 24 meses de idade, e na relação hospedeiro/parasita o desenvolvimento da imunidade está, habitualmente associado a uma exposição prévia ao parasito e não a idade em si. A imunidade adquirida contra a maioria dos nematóides, principalmente os gastrointestinais, é um processo que se desenvolve de forma relativamente vagarosa e que, muitas vezes, requer um ano completo antes que qualquer imunidade significante se faça presente.

Os dados das Tabelas 13 e 14 e/ou Gráfico 6, mostram uma tendência à redução do parasitismo à medida que aumenta a idade dos animais, mas a descontinuidade dos dados para estação chuvosa subsequente não permitiu conclusão sobre o efeito maior da idade, ficando confundido efeito idade e estação. Lima (1989) observou a existência de dois períodos distintos nas contagens de opg: valores mais elevados no período das chuvas e valores mais baixos no período da seca.

Entre os grupos controle e tratado diferenças estatisticamente significativas foram observadas nos valores do opg a partir da estação chuvosa, entretanto para valores do lpg diferenças significativas ocorreram entre as três estações. Observou-se, entre os grupos, que mesmo havendo resposta significativa ao tratamento, dentro do grupo tratado, como mostra as Tabelas 13 e 14, ocorreu diferença estatisticamente significativa entre chuva e seca/94, apresentando maiores valores na estação chuvosa, confirmando os achados de Guimarães (1971) e Costa et al. (1977) que observaram ser a estação chuvosa a mais favorável à ingestão de larvas.

Apesar da baixa precipitação pluvial (inferior a 50mm) nas estações secas, houve reinfecções helmínticas durante todo período experimental. Lima (1995) diz que a umidade do bolo fecal propicia o desenvolvimento dos estágios evolutivos dos nematóides mesmo

em baixos índices de precipitação como 4,6 mm em maio e 2,6 mm em agosto, sendo suficiente para migração das larvas nas pastagens.

Outro fator que provavelmente pode ter contribuído para a sobrevivência das larvas nas pastagens, é o tipo de vegetação, formado principalmente por capim braquiária, que devido a formação de touceiras compactas protegem as larvas da ação dos raios solares.

Tabela 13 Valores médios do número de ovos por grama de fezes Log (OPG+1) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	2,9	0,23	2,7	0,42	2,4	0,35
Tratado	2,2	0,48	2,0	0,96	1,1	1,04

1) dms para comparar as linhas = 0,42

2) dms para comparar as colunas = 0,75

Tabela 14 Valores médios do número de larvas por grama de fezes Log (LPG+1) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	3,6	0,35	3,3	0,27	3,0	0,53
Tratado	2,8	0,51	2,5	0,92	2,0	0,94

1) dms para comparar as linhas = 0,411

2) dms para comparar as colunas = 0,74

#### 4.4 *Cooperia*

Como pode ser observado na Tabela de 15 e/ou Gráfico 7, a participação média percentual de larvas de *Cooperia* nas coproculturas dos animais do grupo controle, foi maior que a soma da participação dos demais gêneros, com exceção da estação seca/94 em que houve uma queda. A predominância de *Cooperia* ocorreu provavelmente devido à maior resistência dessas larvas aos extremos de temperatura e dessecação, podendo sobreviver nas pastagens, possibilitando a infecção dos bezerros em qualquer época do ano, como observado por Reinecke (1960) e Guimarães (1971 e 1977). Ocorreu também diferença estatisticamente significativa das médias percentuais de larvas de *Cooperia* entre as três estações, e uma tendência a redução da contagem média de larvas com aumento da idade dos animais, provavelmente devido a resistência adquirida pelos bezerros como já observado por Bailey (1949), Roberts et al. (1952), Herlich (1967) e Tongson & Balediata (1972).

Esses resultados podem ser observados nos animais do grupo tratado mensalmente com anti-helmíntico, onde as larvas de *Cooperia* predominaram em relação aos demais gêneros, nos três períodos estudados (Gráfico 8).

Entre os grupos, os valores médios percentuais de larvas de *Cooperia* do grupo tratado foram mais elevados que no grupo controle, apresentando diferenças estatisticamente significativas. Isto pode ter ocorrido devido a eficiência parcial do anti-helmíntico sobre o parasita.

Tabela 15 Valores médios percentuais das larvas de *Cooperia* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	84,8	13,9	55,9	17,7	35,6	10,4
Tratado	98,7	1,1	87,6	19,3	74,7	24,2

1) dms para comparar as linhas=13,8

2) dms para comparar as colunas=18,5

#### 4.5 *Haemonchus*

Na Tabela 16 e/ou Gráfico 7, dentro do grupo controle observa-se diferença estatisticamente significativa entre as estações chuvosa e seca/94, com maiores valores na estação seca. Neste período (seca/94) a precipitação pluvial foi inferior a 50 mm. Esses resultados concordam com os observados por Pimentel Neto (1976), no Rio de Janeiro, onde verificou que 50mm ou mais de precipitação no decorrer do verão não favorecia o aparecimento de *Haemonchus*. O autor concluiu que o baixo índice nutricional nos meses de abril a setembro predisponha os animais à infecções mais intensas. Guimarães (1977), em Minas Gerais trabalhando com bovinos de corte também encontrou maior número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de bezerros, nos meses de abril, maio e junho. Estes dados discordam dos encontrados por Carneiro et al. (1987) que verificaram a maior ocorrência de larvas de *Haemonchus* sendo influenciada pelos maiores índices de precipitação pluvial. Foi observado também aumento do número de larvas paralelamente com a idade dos animais.

Entre os grupos controle e tratado houve diferença estatisticamente significativa entre as três estações com maior média percentual de larvas de *Haemonchus*, para o grupo controle.

Tabela 16 Valores médios percentuais de larvas de *Haemonchus* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	17,1	14,6	24,6	18,3	39,4	13,4
Tratado	1,3	1,1	0,3	0,5	14,1	14,8

1) dms para comparar as linhas =14,7

2) dms para comparar as colunas =14,1

#### 4.6 *Oesophagostomum*

Na Tabela 17 observa-se, no grupo controle, diferenças significativas entre as estações seca/93 e chuvosa, período de idade dos bezerros em torno de 10-17 meses, mantendo-se a média percentual de larvas de *Oesophagostomum* até seca/94. Na estação seca/93, quando a idade dos animais estava em torno de 3-10 meses, praticamente não houve infecção no grupo controle e nenhuma no grupo tratado. Normalmente esse gênero não é detectado em cultura de fezes de animais antes de três a quatro meses de idade, e às vezes as coproculturas permanecem negativas em bezerros com idade de oito meses ou mais (Roberts et al., 1952). As infecções por *Oesophagostomum* apresentaram uma tendência a aumento de intensidade, com aumento da idade dos animais, fato também observado por Guimarães (1975).

Entre os grupos controle e tratado observa-se diferença estatisticamente significativa a partir da estação chuvosa. No grupo tratado houve aumento do valor médio percentual nas estações subsequentes à seca/93, o que pode ser atribuído à reinfecções dos animais e/ou eficiência parcial do anti-helmíntico.

Tabela 17 Valores médios percentuais de larvas de *Oesophagostomum* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	1,0	1,5	20,5	15,4	24,0	20,7
Tratado	0	0	0,2	0	3,0	3,8

1) dms para comparar as linhas =8,6

2) dms para comparar as colunas =12,2

#### 4.7 *Trichostrongylus*

A Tabela 18 apresenta baixos valores médios percentuais de larvas de *Trichostrongylus*. Observa-se diferença estatisticamente significativa entre estação chuvosa e seca/94, dentro do grupo controle, embora nesta estação tenha ocorrido baixa precipitação pluvial (Gráfico 5). Observa-se aumento de larvas com aumento da idade dos bezerros (Gráfico 7).

Segundo trabalho de Nogueira (1976) em São Paulo, Carneiro et al. (1987) em Goiás, Guimarães (1975), Lima (1989 e 1995) em Minas Gerais, foi verificado baixa intensidade de parasitismo pelo gênero *Trichostrongylus*. Provavelmente as condições climáticas destas regiões não são propícias ao desenvolvimento das formas pré-infectantes deste gênero.

Entre os grupos observou-se diferença estatisticamente significativa, com ausência de larvas no grupo tratado. Provavelmente não ocorreram reinfecções e/ou melhor eficiência do anti-helmíntico utilizado para este gênero.

Tabela 8 Valores médios percentuais das larvas de *Trichostrongylus* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das co-culturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva/		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	0,1	0,13	0,8	1,4	2,0	1,2
Tratado	0	0	0	0	0	0

1) dms para comparar as linhas =0,8

2) dms para comparar as colunas =0,8

#### 4.8 *Bunostomum*

Na Tabela 19 e/ou Gráfico 7 observa-se que as larvas de *Bunostomum* começaram a ser recuperadas somente no grupo controle, no período da chuva, quando os animais estavam na faixa etária de 10 a 17 meses. Isto ocorreu praticamente em todos animais até o final do experimento. Este gênero foi o que apresentou menores valores percentuais em relação aos outros gêneros. Provavelmente isto se deva ao fato da infecção ser por penetração ativa na pele, o que dificulta a infecção dos animais e também devido à baixa migração das larvas e menor resistência à dessecação (Reinecke, 1960; Guimarães, 1977).

No grupo controle ocorreu diferença estatisticamente significativa dos percentuais de larvas entre estação chuvosa e seca/94, com maiores valores para seca/94, quando a faixa etária dos animais era de 17 a 23 meses. Este fato ocorre, segundo Guimarães (1977), devido à manutenção da umidade do bolo fecal no final do período chuvoso, levando ao aumento das larvas no período da seca, porém o autor observou maiores percentuais de larvas de *Bunostomum* em bezerros com cinco a seis meses de idade.

Entre os grupos controle e tratado observou-se entre seca/94 diferenças estatisticamente significativas, com maior valor para o grupo controle, apresentando ausência de larvas no grupo tratado. Provavelmente não ocorreram reinfecções e/ou melhor eficiência do anti-helmíntico utilizado sobre o parasita.

Tabela 19 Valores médios percentuais das larvas de *Bunostomum* e respectivos desvios padrões, por estação, obtidos das coproculturas de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	00	0	0,1		0,9	1,0
Tratado	00	0	00	0	00	0

1) dms para comparar as linhas =0,5

2) dms para comparar as colunas =0,5

Os dados das contagens de ovos de nematóides nas fezes de bovinos, e a participação de cada gênero na contagem de opg dos animais, como mostra a Tabela 21 podem ser considerados relativamente baixos, indicando infecção de baixa intensidade, quando comparados à resultados de outros autores que estabeleceram uma relação entre a quantidade de ovos por grama de fezes (opg) e o grau de patogenicidade das infecções helmínticas de bovinos. Roberts et al. (1951) ao observarem os valores do opg sugerem que a iminência de sinais clínicos ocorrem com 500 opg. de *Haemonchus*, 300 opg. de *Bunostomum*, 400 opg. de *Trichostrongylus* e 5000 opg. de *Cooperia*, e consideram indicativo de carga parasitária patogênica os valores de 1000 opg. de *Haemonchus*, 500 opg. de *Bunostomum*, 800 opg. de *Trichostrongylus*, 10000 opg. de *Cooperia*.

Ross & Armour (1960) consideram que 600 ovos de *Haemonchus* representam carga parasitária patogênica. E, Levine & Alves (1956),



observando infecções mista, consideram que 300 opg representam iminência de sinais clínicos. Costa et al. (1977), avaliando bezerros mestiços zebu, consideraram que 600 opg representava infecções de baixa intensidade, sendo facilmente tolerada por animais com predominância de sangue da raça zebuína. Torregrosa & Kühne (1990) avaliando infecção natural em bezerros, considerou carga parasitária baixa, animais com carga inferior a 500 ovos por grama de fezes.

Os valores apresentados na Tabela 21 mostram que os dados médios do opg do grupo controle ultrapassaram os limites estabelecidos por Levine & Alves (1956), e somente os valores de opg das duas primeiras estações deste mesmo grupo ultrapassam os limites estabelecidos por Costa et al. (1977) e Torregrosa & Kühne (1990). Em momento algum a participação de cada gênero alcançou os valores estabelecidos por Roberts et al. (1951) e Ross & Armour (1960). Esta baixa carga parasitária poderia ser considerada como decorrência da maior resistência dos animais de raça zebuínas aos tricostrongilídeos em geral (Carneiro & Freitas 1977). Considerando que o maior percentual de larvas recuperadas nos dois grupos corresponderam a larvas de *Cooperia* (não hematófago), nos permite admitir a possibilidade de baixa infecção desprovida de efeito patogênico, o que provavelmente pode ter concorrido para impedir o aparecimento de alteração nos valores do eritrograma entre os grupos controle e tratado. Por outro lado, estas infecções causaram um determinado efeito patogênico, levando à perda de peso dos bezerros como pode ser visto a seguir.

#### 4.9 Desenvolvimento ponderal dos animais

O ganho de peso mensal dos bezerros dos dois grupos e os resultados apresentados em valor médio por estação estão na Tabela 20 e/ou Gráfico 9. No período das chuvas, época em que as pastagens apresentam virtualmente melhores condições, os animais de ambos os grupos ganharam mais peso, 61,3 kg para grupo

controle e 86,3 kg para grupo tratado. No período da seca/94 os animais deixaram de ganhar 17,5 kg e 10,8 kg respectivamente para o grupo controle e tratado, provavelmente devido às piores condições das pastagens e, sobretudo, pelo possível efeito das infecções helmínticas. Na estação seca ocorre escassez tanto em disponibilidade quanto em qualidade de pastagens favorecendo mais a sobrevivência dos helmintos dentro de seus hospedeiros. A presença de cargas parasitárias estimula a anorexia o que agrava a situação dos animais submetidos a estas condições. O resultado é a perda do peso ganho na estação chuvosa anterior, o que determina o ineficiente desempenho dos animais (Honer & Bianchin, 1987).

O parasitismo resulta em queda no crescimento / ganho de peso por aumentar as exigências nutricionais, aumentar as perdas e diminuir a absorção de nutrientes. A taxa metabólica e exigências nutricionais podem aumentar, em decorrência de reações inflamatórias secundárias ao parasitismo (Smith, 1993). Pode-se notar que, a média de ganho de peso dos animais do grupo controle, por estação, foi menor do que a média do grupo tratado, como também observado por Devaney et al. (1992) e Lima (1995). Entre os grupos controle e tratado, a partir da estação chuvosa, observa-se diferença estatisticamente significativa, com maior ganho de peso para o grupo tratado, o que vai de encontro aos achados de Alicata & Lynd (1961), Santos (1973), Silva et al. (1984), O'Kelly (1980), Lima (1989). Ao final do período experimental, houve uma diferença de 64,3 kg entre a média de peso de 303,6 kg dos animais do grupo tratado e a média de 239,3 kg para os animais do grupo controle, representando ganho de peso significativo. Costa et al. (1977) não observaram ganho de peso significativo entre os grupos de animais infectados naturalmente, a partir de 10 meses, em relação ao grupo tratado, atribuindo o fato à infecção de baixa intensidade. E Seifert (1971) observou que os parasitas tinham pouco ou nenhum efeito sobre o ganho de peso de bezerras, e que somente após a queda das condições das pastagens é que a resposta ao tratamento tornava-se evidente.

Tabela 20 Valores médios do peso (kg) e respectivos desvios padrões, por estação, de bezerros dos grupos controle e tratado com Ivermectin, em Florestal-MG, 1993 a 1994.

	Seca/93		Chuva		Seca/94	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Controle	134,2	8,8	195,5	11,9	239,3	14,4
Tratado	141,8	7,9	228,1	16,9	303,6	26,4

1) dms para comparar as linhas=13,1

2) dms para comparar as colunas=17,9

Tabela 21. Participação de cada gênero de nematóide na contagem de ovos por grama de fezes (opg) dos bezerros naturalmente infectados, dos grupos controle e tratado com Ivermectin.

Grupos	Estação	Gêneros										
		Média opg	Cooperia opg	%	Haemonchus opg	%	Oesophagostomum opg	%	Trichostrongylus opg	%	Biotostomum opg	%
Controle	Seca/93	908,3	747,8	82,3	155,3	17,1	9,1	1,0	0,9	0,1	0	0
	Chuva	710,5	389,8	54,9	171,5	24,1	143,0	20,1	5,5	0,8	0,7	0,1
	Seca/94	409,5	182,5	44,6	201,9	49,3	10,3	2,5	10,3	2,5	4,5	1,1
Tratado	Seca/93	236,2	233,1	98,7	3,1	1,3	0	0	0	0	0	0
	Chuva	266,7	265,2	99,4	0,9	0,3	0,6	0,2	0	0	0	0
	Seca/94	54,8	44,7	81,5	8,4	15,4	1,7	3,1	0	0	0	0