

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS E  
DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS  
EM PASTEJO ROTACIONADO SOB SISTEMA  
SILVIPASTORIL E TRADICIONAL**

**RODRIGO MARTINS ALVES DE MENDONÇA**

**Belo Horizonte  
Escola de Veterinária - UFMG  
2009**

**Rodrigo Martins Alves de Mendonça**

**HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS E DESENVOLVIMENTO PONDERAL  
DE BOVINOS EM PASTEJO ROTACIONADO SOB SISTEMA  
SILVIPASTORIL E TRADICIONAL**

**Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da  
Escola de Veterinária da Universidade Federal de  
Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do  
título de Mestre em Medicina Veterinária Preventiva.**

**Orientador: Professor Dr. Romário Cerqueira Leite**

**Co-orientadora: Professora Dra. Ângela Maria  
Quintão Lana**

**Belo Horizonte  
Escola de Veterinária da UFMG  
2009**

M539h Mendonça, Rodrigo Martins Alves de, 1966-  
Helmintoses gastrintestinais e desenvolvimento ponderal de bovinos em pastejo rotacionado sob sistema silvipastoril e tradicional / Rodrigo Martins Alves de Mendonça. – 2009.  
40 p. : il.

Orientador: Romário Cerqueira Leite

Co-orientadora: Ângela Maria Quintão Lana

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Bovino – Parasito – Teses. 2. Parasitismo gastrintestinais por helmintos – Teses. 3. Infecções por nematóides – Teses. 4. Bovino – Pesos e medidas – Teses. I. Leite, Romário Cerqueira. II. Lana, Ângela Maria Quintão. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. IV. Título.

CDD – 636.208 969 6

## **DEDICATÓRIA**

**Às amadas Maria Carmen e Isabel,  
estímulos para a ida e para a volta!**

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Ao Prof. Romário Cerqueira Leite, pela orientação e suporte.**

**Ao Prof. José Oswaldo Costa, por acreditar e acompanhar por todo o caminho.**

**Ao Prof. Marcos Pezzi Guimarães, pela realização das identificações das larvas nas coproculturas e avaliação da carga parasitária dos animais sentinelas.**

**Ao meu pai, Adélio, pelo exemplo e apoio.**

**À minha mãe, Amanda (*in memoriam*), pela confiança que sempre depositou em mim.**

**Ao Professor Sérgio Rates Reis, que me incentivou a fazer o mestrado.**

**Ao proprietário da Fazenda Campo Alegre, Amilton Teixeira Naves, que não mediu esforços e possibilitou a realização deste trabalho em sua fazenda.**

**Ao colega e amigo Mário Alves Garcia, pelo apoio e incentivo.**

**Profa. Ângela Quintão Lana, pela ajuda nas análises estatísticas e incentivo no trabalho.**

**Aos técnicos do laboratório: Maria da Conceição e Hudson (ICB - UFMG), pela grande ajuda nas coproculturas e Ricardo Dalla Rosa (EV - UFMG), pela colaboração e empenho.**

**Aos colegas Arildo e Ana, Luisa, Eduardo, Patrícia, Luiza, Talita e Samanta pela ajuda nos exames.**

**Ao pessoal da fazenda, Carlos, Francisco e Sebastião, pela ajuda nas atividades de campo.**

**Aos estagiários, Luis Rodolfo Quaresma, Ricardo Sabino, Thiago Freitas, Rodrigo Castro, que deram uma ajuda fundamental à realização do trabalho.**

## **EPÍGRAFE**

Não conheço ninguém que conseguiu realizar seu sonho, sem sacrificar feriados e domingos pelo menos uma centena de vezes, da mesma forma, se você quiser construir uma relação amigável com seus filhos, terá que se dedicar a isso, superar o cansaço, arrumar tempo para ficar com eles, deixar de lado o orgulho e o comodismo. Se quiser um casamento gratificante, terá que investir tempo, energia e sentimentos nesse objetivo.

O sucesso é construído à noite! Durante o dia você faz o que todos fazem. Mas, para obter um resultado diferente da maioria, você tem que ser especial. Se fizer igual a todo mundo, obterá os mesmos resultados, não se compare à maioria, pois infelizmente ela não é modelo de sucesso, se você quiser atingir uma meta especial, terá que estudar no horário em que os outros estão tomando chope com batatas fritas. Terá de planejar, enquanto os outros permanecem à frente da televisão. Terá de trabalhar enquanto os outros tomam sol à beira da piscina.

A realização de um sonho depende de dedicação, há muita gente que espera que o sonho se realize por mágica, mas toda mágica é ilusão, e a ilusão não tira ninguém de onde está, em verdade a ilusão é combustível dos perdedores, pois, "Quem quer fazer alguma coisa, encontra um meio. Quem não quer fazer nada, encontra uma desculpa."

**Roberto Shinyashiki**

---

## SUMÁRIO

---

<b>RESUMO .....</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
3.1. SUSTENTABILIDADE .....	11
3.2. SISTEMA SILVIPASTORIL .....	11
3.3. CLIMATOLOGIA .....	12
3.4. CARGAS PARASITÁRIAS DE HELMINTOS .....	12
3.5. ESPECIES DE HELMINTOS ENVOLVIDOS NA COPROCULTURA E ANÁLISE DOS SENTINELAS.....	14
3.6. MANEJO DOS ANIMAIS .....	14
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
4.1. DADOS METEOROLÓGICOS .....	15
4.2. LOCAL DE REALIZAÇÃO .....	15
4.3. PASTAGENS .....	15
4.4. ANIMAIS .....	15
4.5. EXAMES LABORATORIAIS .....	16
4.6. ANIMAIS SENTINELAS E AVALIAÇÃO PARASITÁRIA .....	17
4.7. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	17
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
5.1. CLIMATOLOGIA .....	18
5.2. CARGA PARASITÁRIA .....	21
5.3. DESENVOLVIMENTO PONDERAL .....	27
5.4. COPROCULTURA .....	30
5.5. ANIMAIS SENTINELAS .....	32
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>
<b>8. ANEXO 1 .....</b>	<b>38</b>

---

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1 –	Comparação das contagens de OPG médios e mensais, das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre, entre os tratamentos, no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009.....	22
Tabela 2 -	Peso médio de cada lote nos tratamentos sol e sombra nas datas de coleta de fezes nos meses de agosto de 2008 a janeiro de 2009 feitos na fazenda Campo Alegre município de Itapecerica – MG.....	27
Tabela 3 -	Distribuição das larvas de nematóides através da coprocultura de fezes coletadas nos meses de novembro 2008 a fevereiro de 2009 na área Sol do experimento conduzido na fazenda Campo Alegre – Itapecerica MG.....	30
Tabela 4 -	Distribuição das larvas de nematóides através da coprocultura de fezes coletadas nos meses de novembro 2008 a fevereiro de 2009 na área Sombra do experimento conduzido na fazenda Campo Alegre – Itapecerica MG.....	30
Tabela 5 -	Distribuição geral de todos os meses das larvas de nematóides através da coprocultura de fezes por faixa de peso médio na área Sol do experimento conduzido na fazenda Campo Alegre – Itapecerica MG (ago/08 a fev/09).....	31
Tabela 6 -	Distribuição geral de todos os meses das larvas de nematóides através da coprocultura de fezes por faixa de peso médio na área Sombra do experimento conduzido na fazenda Campo Alegre – Itapecerica MG (ago/08 a fev/09).....	31
Tabela .7. -	Amplitude das infecções por nematóides parasitos gastrointestinais nos animais Sentinelas.....	32



---

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1 -	Dados médios mensais de precipitação, temperaturas máximas e mínimas obtidos no site Tempo Agora para os períodos de 1961-90 de Divinópolis MG. Precipitação média = 1.471mm <sup>3</sup> . Temp. mínima média = 15°C. Temp. Máxima média = 28°C.	19
Figura 2 -	Precipitação pluviométrica de janeiro a dezembro de 2008 da estação meteorológica do INMET em Divinópolis MG = 1.508 mm <sup>3</sup> . Fonte: MG Tempo.	19
Figura 3 -	Dados diários de precipitação pluviométrica, temperaturas máximas e mínimas. Fonte: Estação meteorológica do INMET em Divinópolis MG - MG Tempo. Precipitação no período de 20/08/08 a 20/02/09 = 1.188 mm <sup>3</sup> .	20
Figura 4 -	Dispersão dos 540 exames de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação ao peso das novilhas feitos de agosto de 2008 a janeiro de 2009. Cada ponto representa uma contagem de ovos de acordo com o peso do animal correspondente.	21
Figura 5 -	Dispersão dos 242 OPG positivos das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação aos 540 exames realizados no período do experimento de agosto de 2008 a janeiro de 2009.	22
Figura 6 -	Contagem média de Ovos por Grama de fezes (OPG) entre tratamentos no experimento realizado na Faz. Campo Alegre – Itapecerica – MG no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009.	23
Figura 7 -	Dispersão de 49 amostras de fezes com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em agosto de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG.	24
Figura 8 -	Dispersão de 13 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em setembro de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG.	24
Figura 9 -	Dispersão de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação ao peso de 43 com OPG positivo em 95 animais examinados em outubro 2008.	25
Figura 10 -	Dispersão de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação ao peso de 57 com OPG positivo 95 animais examinados em novembro 2008.	25
Figura 11 -	Dispersão de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG em relação ao peso de 40 com OPG positivo em 93 animais examinados em dezembro 2008.	26
Figura 12 -	Dispersão de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação ao peso de 33 com OPG positivo em 95 animais examinados em janeiro 2009.	26
Figura 13 -	Fazenda Campo Alegre – ago/08 a jan/09. Pesos médios dos animais dos tratamentos Sol e Sombra e a linha de tendência polinomial. A curva foi feita utilizando-se uma constante $221,19 - 5,72 \times (\text{dias})^{1/2} + 0,7050 \times \text{dias}$ R <sup>2</sup> = 89,84%	28
Figura 14 -	Variação de ganho médio diário de peso em kg de 100 animais presentes no experimento na faz. Campo Alegre entre ago/08- jan/09, em função chuvas e brotação dos pastos. Não houve ajuste modelo equação regressão para GMD.	29

---

## RESUMO

Com o objetivo de se avaliar o desenvolvimento ponderal e a taxa de infecção por helmintos, 96 fêmeas bovinas cruzadas de holandês e zebu, de 8 a 24 meses de idade, com pesos variando de 112 a 362 kg, divididas em dois lotes, além de quatro machos bovinos sentinelas, foram acompanhadas durante um período de seis meses, de agosto de 2008 a janeiro de 2009. Em uma área silvipastoril, de 35 ha, dividida em quatro piquetes, formou-se um módulo de pastejo rotacionado com 56 cabeças e em uma área de pastagem tradicional com poucas árvores, de 25 ha, formou-se um módulo de pastejo rotacionado com 44 cabeças. As quantidades de animais variaram para que a carga animal por hectare fosse semelhante. A carga animal inicial do módulo de quatro piquetes da área silvipastoril foi de 350 kg/ha e a carga do módulo tradicional foi de 368 kg/ha. As cargas animais no final do experimento foram de 389 e 400 kg para as áreas de silvipastoril e tradicional, respectivamente. Cada área foi dividida em quatro piquetes de tamanhos semelhantes para pastejo rotacionado com trinta dias de descanso e dez dias de pastejo em cada piquete. Esses animais foram pesados e foram colhidas fezes mensalmente para análise de ganho de peso e exame de Ovos Por Grama de fezes (OPG) e coproculturas. Não houve diferença significativa entre peso, ganho de peso e OPG entre os animais que ficaram na sombra do sistema silvipastoril e aqueles que ficaram na área com menos sombra do sistema tradicional. Os pesos médios de ambos os grupos variaram de 221 a 259 kg, com ganho médio geral de 244g/cabeça/dia, de agosto/2008 a janeiro/2009. O OPG médio dos dois grupos, no período, foi de 191 ovos por grama de fezes, atingindo o máximo médio em novembro/2008, com 363 OPG. O principal gênero identificado nas coproculturas foi *Haemonchus* que variou de 76 a 91% na área silvipastoril e 73 a 94% na área tradicional. As amplitudes das infecções por nematódeos gastrintestinais nos animais sentinelas variaram de 1.330 a 1.930 e de 1.290 a 3.370 *Haemonchus placei*, de 0 a 370 e 0 a 230 *Cooperia punctata*, de 60 a 230 e de 30 a 190 *Oesophagostomum radiatum* nas áreas nas áreas silvipastoril e tradicional, respectivamente. A área sombreada não aumentou a carga parasitária dos animais em recria e não interferiu no ganho de peso.

Palavras-chave: bovino, silvipastoril, tradicional, pastejo rotacionado, OPG, coprocultura, carga parasitária, nematóides, ganho de peso.

## ABSTRACT

*During six months of the Brazilian Spring and summer (August to January), 96 crossbreeds Holstein x Zebu bovine females and four bovine male trackers, with 8 to 24 months of age and weighting 112 to 362 kg, were divided into two groups in a rotational grazing system. Each area was divided into four paddocks with similar size and rotated in average with 10 days grazing and 30 days resting period. One group, with 56 heads, was chosen randomly and put to graze in a 35 hectares (ha) silvopastoral area divided into four paddocks and the other group with 44 bovines grazed in a 25 ha traditional area with a few trees also divided into four paddocks. The number of animals in each group varied in order to balance the stocking rate of the different areas. The initial stocking rate in the silvopastoral area was 350 kg/ha and 368 kg/ha in the traditional area. At the end of the experiment the stocking rates raised to 389 and 400 kg for the silvopastoral and traditional areas, respectively. These animals were monthly weighed and had their feces directed collected individually in order to analyze the weight gain and examined the eggs of nematodes per gram of feces (EPG). The infective nematode larvae were, then, identified after coproculture. There was no significant difference between weights, weight gains and EPG between animals that were grazed in the silvopastoral area and those that grazed the traditional area. The average weights varied from 221 to 259 kg and the average weight gain was 244g/animal/day from august 2008 to January 2009. The average EPG during the experiment was 191 eggs/g. It reached the top medium count in November of 2008 with 363 EPG. *Haemonchus sp.* was the main genus identified in the coprocultures and varied from 76 to 91% in the silvopastoral area and 73 to 94% in the traditional area. After the slaughter of the tracker male bovine, gastrointestinal nematode parasites were counted and identified specifically. The counts varied from 1.330 to 1.930 and 1.290 to 3.370 of *Haemonchus placei*, from 0 to 370 and from 0 to 230 *Cooperia punctata*, and from 60 to 230 and from 30 to 190 *Oesophagostomum radiatum* in the areas silvopastoral and traditional, respectively. The silvopastoral area did not increase the parasitic burden in growing animals and did not interfere in weight gain.*

Keywords: bovine, silvopastoral, traditional, rotational grazing system, EPG, coprocultura, parasitic burden, nematodes, gain weight.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos e bubalinos do mundo. De acordo com o IBGE são 169,900 milhões de cabeças de bovinos (Censo Agropecuário 2006). É o segundo maior produtor de carne com 8,5 milhões de toneladas de equivalente-carcaça e também o maior exportador mundial de carne bovina com 507.707 toneladas de equivalente-carcaça (FNP Anualpec 2007).

O Brasil possui condições ideais para o crescimento e desenvolvimento das forrageiras tropicais por possuir temperaturas elevadas, alta luminosidade e precipitação suficiente para garantir altas produções forrageiras. As pastagens ocupam 75% da área agrícola nacional o que representa, aproximadamente, 180 milhões de hectares e são o principal componente da alimentação na pecuária nacional. As pastagens, exclusivamente, fornecem alimento a uma quantidade de animais que produzem quase 90% da carne bovina consumida no Brasil e pela maior parte do leite produzidos anualmente (Corsi e Martha Junior 2001).

As pastagens cultivadas foram introduzidas na década de 70 e hoje representam 105 milhões de hectares. A introdução de gramíneas cultivadas permitiu que a taxa de lotação animal nas pastagens passasse de cerca de 0,3 para 1,0 cabeça/ha/ano (Corsi e Martha Junior 2001).

No entanto, essa maior concentração animal nas pastagens plantadas foi feita sem planejamento e sem cuidados requeridos do ponto de vista sanitário, ambiental e econômico.

A pecuária brasileira sofre pressões econômicas, ambientais, sociais e sanitárias que levam a busca de maior eficiência na produção. A intensificação dos processos de produção, a redução da idade média do rebanho, a introdução de raças especializadas mais sensíveis às condições ambientais fazem crescer a importância de problemas como as parasitoses, que de forma crônica atuam negativamente no sucesso do agronegócio (Fearnside, 2004).

Segundo Bianchin (1996), o Brasil gasta 130 milhões de dólares em antihelmínticos por ano. Esse mesmo autor já havia verificado que o uso desses produtos, muitas vezes, é inadequado e sem nenhum planejamento ou controle (Bianchin 1991).

De acordo com Macedo et al. (2000), estima-se que 80% dos 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas do Brasil Central, que responde por 55% da produção de carne nacional, encontram-se em algum estágio de degradação.

Durante os últimos 30 anos, observou-se o aumento do custo de produção e a queda no valor da arroba bovina diminuindo drasticamente a margem de lucro da atividade. Paralelamente, houve crescimento da agricultura tecnificada o que causou a valorização das terras levando à maior tecnificação da pecuária ou a migração para áreas de terras mais baratas (Corsi et al. 2001).

Na busca de melhor aproveitamento das terras, em função da pressão da agricultura, principalmente pelo grande crescimento das culturas de cana e soja, além da silvicultura, os produtores transferiram a pecuária para terras mais distantes e baratas, ou intensificaram de forma drástica os sistemas de produção pecuária (Fearnside, 2004).

No mundo atual, as preocupações sobre conforto ambiental e bem estar animal, são cada vez maiores, redirecionando valores, com propostas de condições mais naturais para os animais dentro do sistema de produção, visando, não apenas um produto final perfeito, mas também, todo o processo de produção. Destaca-se a importância do uso de artifícios naturais que possam contribuir para estabelecer o bem estar e o conforto dos animais. Partindo dessa premissa de fornecer ao animal condições ideais, a arborização das pastagens se destaca como uma alternativa, não apenas ecologicamente correta, mas também, economicamente viável (Martins 2001).

O pastejo rotacionado permite o aumento da carga animal e o ambiente sombreado do sistema silvipastoril, caracterizado por alto teor de matéria orgânica, menor incidência de raios

solares e maior umidade (Martins, 2001), poderiam facilitar uma maior infecção parasitária.

As condições climáticas, altas temperatura e umidade brasileiras, facilitam o parasitismo dos bovinos por helmintos gastrintestinais durante todo o ano. Essas helmintoses podem causar um atraso no desenvolvimento dos animais, morte e gastos excessivos com manejo, levando a baixa produtividade do rebanho, com elevadas perdas econômicas que se tornam mais graves à medida que pioram as condições das pastagens. Isso pode ocorrer por meio do aumento da concentração animal, facilitando o desenvolvimento das infecções (Lima, 2004).

A integração da agricultura com a pecuária e, ambas, com a silvicultura, surgem como alternativas para contornar as pressões de mercado (Oliveira, 2005). Supõe-se também, que haveria um controle natural das parasitoses. Soca et al. (2001) observou uma diminuição da contaminação das pastagens em áreas de silvipastoril em Cuba.

O estado de Minas Gerais possui a maior área de florestas plantadas no Brasil: mais de 1,2 milhões de hectares, de acordo com o secretário de agricultura do estado, Gilman Viana (2009). Há uma orientação do governo do estado para estimular e orientar o plantio de florestas em sistemas integrados consorciados com a agricultura e pecuária.

Dessa forma, observa-se uma tendência da intensificação das atividades agrossilvipastoris para atender as demandas de mercado, aproveitar melhor as áreas já abertas e evitar degradações. No entanto, muitas dúvidas surgem quanto à sustentabilidade sanitária desses sistemas intensivos.

A intensificação do manejo de forma desordenada e descapitalizada provocou a degradação de pelo menos 50% das áreas de pastagens (Corsi, 2001), o que certamente predis põe a problemas sanitários (Houdijk, 2006) e prejuízos econômicos.

Presume-se que os períodos de ausência de animais no sistema rotacionado, somado ao

aumento da biodiversidade facilitando o desenvolvimento de predadores naturais como fungos (Araújo et al. 2006) e besouros (Campiglia, 2002, Soca, 2001), podem auxiliar no controle e minimizar as populações de helmintos, tanto nos bovinos como nas pastagens.

Diante da grande pressão econômica, ambiental e social nos sistemas agropecuários da atualidade, faz-se necessário a busca de soluções e alternativas inteligentes de produção por meio da consorciação de sistemas de produção. O sistema silvipastoril ou agrossilvipastoril com produção pecuária e silvicultura ou a integração agricultura, pecuária e silvicultura trazem grandes possibilidades de aproveitamento das áreas já abertas. Após anos de derrubada de árvores para abertura de áreas, o plantio de árvores ou permissão da regeneração de espécies nativas por meio de roçadas seletivas proporciona novas formas de exploração. A necessidade de melhorar o conforto animal e um melhor equilíbrio do ecossistema propiciado por um microclima gerado pelo sombreamento das árvores faz com que o esses sistemas tenham uma maior procura.

No entanto, pouco ainda se sabe em relação ao comportamento das parasitoses nesses sistemas.

Diante dessa tendência de integração de sistemas de produção e intensificação da produção pecuária, o estudo é importante para observar o comportamento das helmintoses frente aos prejuízos que elas podem trazer às atividades de exploração pecuária, quiçá ao país.

## 2. OBJETIVO

Comparar as infecções parasitárias por helmintos, em bezerras e novilhas de até dois anos de idade, da raça girolando, sob pastejo rotacionado, entre uma área sombreada por alta densidade de árvores nativas, em sua maioria sucupiras brancas (*Pterodon pubescens* (Benth) do cerrado, com as infecções parasitárias de outra área contígua, com menor densidade de árvores e com mesma carga animal.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 SUSTENTABILIDADE

A agricultura sustentável e o desenvolvimento rural podem ser definidos como o “manejo e conservação dos recursos naturais e a orientação das mudanças tecnológicas e institucionais de tal forma a assegurar a contínua satisfação das necessidades humanas para gerações presente e futuras” (FAO, 1995).

O desenvolvimento sustentável da agropecuária no Brasil tem apontado a necessidade de se considerar, além da produtividade, outros indicadores como a estabilidade e a sustentabilidade da produção, bem como aspectos econômicos, sociais e ambientais, indicadores intimamente associados na avaliação dos processos de desenvolvimento agropecuários. Nos sistemas de produção agropecuária, a sustentabilidade pode ser considerada como a manutenção da produção ao longo do tempo, sem que ocorra a degradação dos recursos naturais do qual a produção é dependente. Tal desenvolvimento sustentável deverá ser ambientalmente não-degradante, tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceito (FAO, 1995).

Na busca de alternativas para o uso múltiplo da terra, diferentes modalidades de produção se fazem necessárias, tendo em vista as conseqüências ecológicas das práticas inadequadas de utilização dos recursos. Diante deste cenário, pode-se destacar a viabilidade técnica, ecológica e sócio-econômica dos sistemas silvipastoris (Couto et al., 1988).

#### 3.2 SISTEMA SILVIPASTORIL

O Sistema Silvipastoril, modalidade dos Sistemas Agro florestais, se refere à técnica de produção na qual se integram árvores, forrageiras e os animais que realizam o pastejo. Tais sistemas representam uma forma de uso da terra onde as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção, de forma complementar, pela interação dos seus componentes. Num sistema silvipastoril, a produtividade máxima será obtida quando a quantidade maior do produto animal é

produzida sem qualquer diminuição da produção florestal, e vice-versa. Garcia (2002).

Estão também incluídos nos sistemas silvipastoris aqueles que evoluíram de pastagens convencionais, com a regeneração natural das árvores úteis ou com o plantio de mudas de espécies arbóreas. Os sistemas silvipastoris podem ser classificados em dois grupos: eventuais e verdadeiros (Veiga & Serrão, 1990). Os eventuais são sistemas de regeneração da mata nativa através da roçada seletiva, em que a associação árvore-pasto-animal se estabelece em determinado momento de uma exploração arbórea ou pecuária convencional (Garcia e Couto, 1997) como o utilizado no presente trabalho. Os sistemas silvipastoris verdadeiros são aqueles implantados artificialmente por meio do plantio de espécies arbóreas exóticas como atividade principal e a pecuária como atividade secundária (Veiga & Serrão, 1990).

Garcia e Andrade (2001), ressaltaram que a importância dos sistemas silvipastoris pode ser destacada por vários fatores, mas salienta-se aqui: aumento da biodiversidade; produção de sombra e redução da intensidade de calor ou frio, proporcionando um ambiente favorável para os animais; renovação e/ou incremento do ciclo orgânico e de nutrientes, principalmente quando se utilizam espécies fixadoras de nitrogênio; fornecimento de madeira, lenha, postes, mourões que podem ser utilizados na propriedade rural e/ou produtos de base florestal com agregação de valor econômico; melhoria das propriedades físicas e químicas do solo; valorização da propriedade; controle da erosão; aumento do conteúdo de água no solo; oferta de pasto de melhor qualidade no período da seca; aumento da retenção de carbono; melhoria das condições para fauna e flora; controle do sub-bosque com conseqüente diminuição de uso de herbicidas e incêndios florestais.

As pesquisas com sistemas silvipastoris na região sudeste do Brasil iniciaram-se no final da década de 70 do séc. XX e ficaram concentradas principalmente no Estado de Minas Gerais, onde se encontra a maioria das atividades de reflorestamento com *Eucalyptus spp.* Nesse período, iniciou-se o aproveitamento do sub-bosque das áreas reflorestadas com eucaliptos. A vegetação espontânea do sub-bosque destes

reflorestamentos era considerada indesejável devido ao fato de competirem com as árvores de eucalipto por água e nutrientes, dificultarem o controle de formigas cortadeiras e, ainda, de serem propagadoras de fogo. Desta forma, procurou-se controlar a vegetação do sub-bosque destes reflorestamentos por meio do pastejo, de modo a reduzir os gastos com mão-de-obra e herbicidas e, ainda, obter uma receita adicional com a venda dos animais (Garcia & Couto, 1997).

Campiglia (2002) observou em experimento comparando as populações de besouros coprófagos em sistema silvipastoril (SSP) com pastagem não arborizada (PANA) no Paraná, uma maior quantidade desses besouros durante a estação quente e chuvosa e uma menor quantidade durante a estação mais fria. Apesar de não verificar diferença significativa entre as populações de besouros coprófagos na primavera e verão nos dois sistemas observou-se uma temperatura do solo 22,1% menor na condição SSP em relação à temperatura máxima absoluta que o solo atingiu na PANA durante a primavera. A umidade do solo foi em média 57,6% menor na condição SSP em relação à PANA no decorrer das estações do ano. Essa alteração de umidade do solo no sistema silvipastoril ocorreu, devido, provavelmente, ao processo de interceptação das chuvas pelo qual a precipitação incidente é redistribuída pela copa das árvores e parte é perdida por evaporação direta da água interceptada.

### 3.3 CLIMATOLOGIA

Com relação à influência do sistema silvipastoril sobre as condições de radiação, temperatura e umidade, Silva e Nääs (1996) estudando renques arbóreos no noroeste do Paraná concluiu que a presença das árvores de *Cretília* plantadas em linhas alterou os padrões de incidência de radiação solar e dos ventos, bem como o balanço energético, redundando em alterações dos padrões térmicos, de pressão de vapor de água e no saldo de energia disponível ao meio. À noite, a temperatura do ar foi maior sob os renques enquanto que durante o dia a temperatura do ar foi menor nas porções sombreadas, embora na posição entre renques tenha sido maior até do que na pastagem aberta. A fração de água disponível no solo foi maior

na posição entre renques e menor sob as copas, como resposta às condições para a evapotranspiração e partição da água das chuvas.

Cavalheiro (1994), relata que algumas considerações devem ser observadas no planejamento de uma arborização, sob o aspecto de conforto ambiental: as árvores possibilitam rebaixamento de temperatura; enriquecimento da umidade relativa do ar, através da transpiração da fito massa (300-450 ml de água/m<sup>2</sup> de área); diminuem a reflexão da luz solar; consomem gás carbônico e liberam oxigênio, devido à fotossíntese e respiração; filtram o ar, retraindo partículas sólidas nas folhas; diminuem a velocidade dos ventos; e atenuam os ruídos.

A copa de uma árvore pode reter até 94,2% da iluminação total exposta a céu aberto, como foi observado por Martins (2001) em uma comparação realizada entre a espécie *Sapateiro* (*Pera glabrata* Baill.) e a testemunha a céu aberto. Os fatores que influenciam nessa retenção da luminosidade estão relacionados com tipo, tamanho e densidade das folhas e das copas (Martins 2001).

De acordo com Silva et al. (1996), uma estrutura de sombra simples pode efetivamente reduzir a carga de calor radiante que incide sobre um animal em 30% ou mais, pela interceptação da radiação solar direta.

A presença de árvores em áreas de pastagens causa modificações significativas no ambiente, principalmente em nível de micro clima. A redução na radiação solar direta promove decréscimo na temperatura do ar e do solo, melhorando as condições de desenvolvimento para as plantas forrageiras, para o animal e para os microrganismos do solo (Garcia e Couto 1991).

### 3.4 CARGAS PARASITÁRIAS DE HELMINTOS

Com relação às helmintoses nos sistemas silvipastoris, ainda pouco se sabe. Os sistemas agrossilvipastoris em áreas tropicais na América Central tem sido estudados a mais de 20 anos

pelos Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) na Costa Rica e o Centro para La Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) na Colômbia. No Simpósio Internacional em Sistemas Silvopastoris realizado na Costa Rica em 2001, Soca et al. (2001) publicaram o único trabalho encontrado que correlaciona sistema silvipastoril com cargas parasitárias de helmintos de bovinos feito em Cuba. Encontraram diferença significativa entre OPG de bezerras mestiços de holandeses em sistemas silvipastoril e tradicional com monocultura de gramíneas. A carga por ele trabalhada foi de 12 cabeças/ha com peso acima de 80kg e idade média de seis meses. A dinâmica de decomposição dos bolos fecais foi medida e pesada nos dois sistemas e verificou-se uma decomposição significativamente mais rápida dos bolos no sistema silvipastoril: 45% de perda de peso (227g) após 48 horas da defecação; em relação ao sistema tradicional, que após três dias havia perdido somente 18% de peso e formado uma crosta de 0,4 cm espessura. O desaparecimento rápido dos bolos fecais estava relacionado à presença de uma rica e variada fauna edáfica e fimícola, a qual demonstrou um aumento significativo no número de indivíduos/m<sup>2</sup> (1.025) em relação ao controle (680) e um melhor desempenho de indicadores ecológicos. Ao analisar as fezes observou-se um decréscimo significativo ( $P < 0,01$ ) no OPG e na redução do percentual de infecção do bolo fecal, o qual foi de 59% após 72 horas (OPG = 413) e 100% sete dias após a defecação. Não foram encontrados nem larvas, nem ovos nos remanescentes do bolo fecal e no solo próximo a ele. Entretanto, no sistema tradicional, o percentual de infecção foi reduzido em 29,13% no terceiro dia e a permanência dos bolos fecais permitiram a contagem de 408 ovos por grama de fezes 7 dias após a defecação.

O decréscimo na contagem de ovos nas fezes e a redução no percentual de infecção dos bolos fecais estava muito relacionado à variabilidade de organismos no solo e especialmente a presença de coleópteros coprofágicos os quais foram significativamente maior ( $P < 0,01$ ) no sistema silvipastoril em relação ao sistema tradicional. De acordo com Lobo e Veiga (1990), esses organismos constituem inimigos naturais dos nematódeos porque durante o

processo de decomposição dos bolos fecais, eles exercem efeitos deletérios em ovos e larvas que são destruídos no processo de alimentação e enterrados profundamente no solo. Eles também modificam a qualidade e quantidade do excremento expondo larvas e ovos à ação de outros predadores interrompendo, dessa forma, os ciclos biológicos e limitando o acesso dos bovinos aos estádios infectantes desses parasitas.

Um bovino produz em média 10 placas fecais por dia, as quais ocupam cerca de 600 cm<sup>2</sup> (20x30cm) de área cada uma (Ridsdill-Smith & Matthiessen, 1981). Portanto a população total de bovinos existente no Brasil pode produzir uma quantidade de fezes teoricamente suficiente para cobrir uma área equivalente a 9.000 ha/dia ou 3.300.000 ha/ano. Caso essas massas fecais não sejam removidas, poderão permanecer por volta de 09 meses no campo conforme Alves (1977).

A contagem de ovos nas fezes não reflete o número de helmintos adultos existentes nos animais, em virtude da reação do hospedeiro e as características próprias de cada espécie. O significado da contagem de ovos ou o número de helmintos existentes depende, principalmente, da patogenicidade das espécies parasitas. Os gêneros *Haemonchus* e *Bunostomum* sugam sangue do hospedeiro, portanto a patogenicidade destes vermes é muito alta. Se um animal é parasitado por 5.000 *Haemonchus*, por exemplo, neste animal haverá uma perda diária de 250 ml de sangue, o que provocaria forte anemia em curto período. Ainda, os nematódeos: *Cooperia* e *Trichostrongylus*, que parasitam animais adultos, portadores de certo grau de resistência, põe relativamente poucos ovos em comparação com os que parasitam animais jovens, já que estes últimos são mais sensíveis ao parasitismo (Robert & Swanson, 1981).

Ferraz da Costa (2007) realizou um experimento com bezerras e novilhas girolando na região do vale do Mucuri e observou um aumento do gênero *Haemonchus* no início do período chuvoso mesmo fazendo vermifugações mensais e estratégicas.

Bianchin et al. (1993), trabalhando com bezerros de corte no Mato Grosso do Sul, observou que as curvas de OPG, bem como as de ganho de peso, demonstraram que a imunidade adquirida acontece ao redor dos 18 a 24 meses de idade. As condições de cerrado, no Brasil Central, permitem que os animais adquiram infestações por nematódeos durante o ano inteiro.

### 3.5 ESPECIES DE HELMINTOS ENVOLVIDOS NA COPROCULTURA E ANÁLISE DOS SENTINELAS

As principais espécies de helmintos gastrointestinais de bovinos, em diversas regiões de Minas Gerais, foram descritos e estudados por Costa et al. (1970, 1971 e 1973). As espécies encontradas foram: *Cooperia punctata*, *C. pectinata*, *C. oncophora*, *Bunostomum phlebotomum*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus sp.*, *Haemonchus contortus*, *H. similis*, *Oesophagostomum radiatum*, *Strongyloides papillosus*, *Trichuris discolor*.

A intensidade parasitária por nematóides no tubo digestivo de 145 bezerros mestiços das raças holandês e zebu foi estudada nas idades de três a 16 meses nas bacias leiteiras de Três Corações, Ibiá e Calciolândia no estado de Minas Gerais por Guimarães et al. (1975). Esses autores concluíram que: a intensidade de carga parasitária por *Cooperia* e *Oesophagostomum* apresentou tendência de aumento até os 10-16 meses de idade, enquanto que a intensidade por *Haemonchus* e *Trichostrongylus* aumentou até os 10-12 meses. A intensidade de carga parasitária por *Bunostomum* alcançou maior nível aos 5-6 meses de idade e se manteve nesse nível até os 10-12 meses de idade. A intensidade da carga parasitária por *Strongyloides* alcançou maior nível nos bezerros de 5-6 meses, caindo bruscamente e tornando-se praticamente nula nos animais a partir de 9-10 meses.

### 3.6 MANEJO DOS ANIMAIS

Bianchin et al. (1993) constataram uma diminuição do peso vivo de bezerros de corte em pastos com altas taxas de lotação que estava diretamente relacionada à diminuição da

disponibilidade de forragem (kg MS/ha) nos piquetes.

O pastejo rotacionado consiste em subdividir os pastos e fazer com que os animais ocupem uma das subdivisões por um período de ocupação determinado de forma a proporcionar às demais subdivisões um período de descanso que respeite a fisiologia do capim utilizado.

O pastejo rotacionado favorece o desempenho animal em pastagens onde se utilizam taxas de lotação mais altas, enquanto que com taxa de lotação leve ou moderada o desempenho animal sob pastejo contínuo pode ser igual ou superior ao obtido em pastejo rotacionado (Rodrigues & Reis, 1999).



## 4. MATERIAL E METODOS

### 4.1 DADOS METEOROLÓGICOS

Foram levantados os dados meteorológicos mensais da Normal Climatológica de 1961-1990, colhidos em estação especializada do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, de Divinópolis, através do site do UOL, tempo agora, e os dados do período do experimento-agosto de 2008 a janeiro de 2009- através do “MG Tempo” em parceria com a PUC Minas. O índice pluviométrico é de 1.471 mm<sup>3</sup> por ano, de acordo com os dados climatológicos de 1961 a 1990 da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, em Divinópolis: (<http://tempoagora.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/Divinopolis-MG/>).

### 4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO

O estudo foi realizado na fazenda Campo Alegre, município de Itapeçerica, localizado no leste do estado de Minas Gerais (Latitude: 20°18'16.71"S; Longitude: 44°55'28.57"W). No local do experimento, a altitude varia de 725 a 788 metros, segundo medições com altímetro<sup>1</sup>.

### 4.3 PASTAGENS

Foram utilizados um total de 61,8 hectares de pastagens formadas por capim Braquiarião (*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu). Essa área possui mais de 10 anos de formação e havia sido utilizada, anteriormente, para pastejo de bovinos de corte e leite sob sistema contínuo, até a implantação deste experimento.

O módulo Silvipastoril (também chamado de “sombra”) de 35,3 ha divididos em quatro piquetes de 8,8 ha cada um e o módulo Controle (também chamado “sol”) de 26,5 ha também divididos em quatro piquetes de 6,6 ha cada um. Ambas as áreas foram divididas com cerca elétrica e foram colocados bebedouros e saleiros em cada piquete. A disponibilidade de pastagem em ambos os grupos era semelhante por não

haver divisão de pastagens antes do experimento.

O módulo Silvipastoril é composto por árvores nativas, em sua maioria, Sucupiras Brancas (*Pterodon pubescens* - Benth). Quando a área foi desmatada, a mais de 30 anos atrás, foram deixadas algumas árvores adultas. As sementes dessas árvores e a roçada seletiva, deixando as árvores jovens se desenvolverem, fez com que a concentração dessas árvores fosse, atualmente, de 156 árvores por hectare na área de 35 ha. A área anexa de 26,5 ha havia 25 árvores nativas por hectare e foi chamada de testemunha ou “Sol”. No entanto, os animais tinham sombra suficiente disponível para se abrigarem nas horas mais quentes do dia. A contagem e localização das árvores foi feito utilizando-se um GPS<sup>1</sup>.

Os períodos de permanência dos animais nas pastagens e período de descanso dessas pastagens variaram em função das épocas do ano, de acordo com Aguiar (2003).

Na primavera (22 de setembro a 20 de dezembro), cada um dos piquetes de cada módulo foi pastejado por 11 dias (período de permanência), tendo tido um período de descanso de 33 dias, antes de se retornar a novo pastejo por mais 11 dias. No verão (21 de dezembro a 20 de março), o período de permanência foi de nove dias e o período de descanso de 27 dias, para o capim Braquiarião (Aguiar 2003). Dessa forma, somando-se os dias de pastejo ao longo do ano, cada piquete foi pastejado por 122 dias e ficou em descanso por 243 dias.

### 4.4 ANIMAIS

Foram utilizadas 96 fêmeas bovinas, bezerras e novilhas, e quatro machos sentinelas, entre sete meses e dois anos de idade, de diversos graus de sangue do cruzamento das raças gir e holandês, com pesos variando entre 112 e 362 kg. Os animais foram escolhidos pelo bom aspecto sanitário geral, pesados individualmente utilizando-se balança mecânica. Não foi feito jejum para as pastagens. Os animais eram trazidos dos módulos tocados por, aproximadamente, 4.000 metros até o curral, eram apartados, coletadas as fezes e pesados.

<sup>1</sup> GPS Garmin E-Trex Vista

Todos os animais receberam brincos individuais e os lotes eram identificados por cores diferentes.

Antes de se iniciar o experimento, foram recolhidas amostras de fezes, individualmente, diretamente da ampola retal, para avaliação da carga parasitária por meio da contagem de Ovos Por Grama de fezes (OPG), segundo a técnica de Gordon e Whitlock (1939) modificada (Guimarães, 1971), e coprocultura (Roberts e O'Sullivan, 1950) de pools de amostras. O lote Sombra apresentou média de 170 OPG e o lote Sol, 173 OPG.

No dia 20 de agosto de 2008 os animais foram divididos aleatoriamente em dois lotes, porém, com pareamento por peso para cada grupo experimental. Os dois lotes tinham animais heterogêneos quanto ao peso, mas em ambos variavam entre 112 e 362 kg.

Para que a carga animal (kg de peso vivo/ha) ficasse equilibrada foi necessário colocar mais animais na área Sombra por causa da maior área. O módulo Sombra ficou com 56 animais com peso médio de 221,2 kg e o módulo Sol ficou com 44 animais com peso médio de 221,8 kg. As cargas médias, do início ao fim do experimento, variaram de 330 a 418 e de 347 a 427 kg de peso vivo/ha para os módulos Sombra e Sol, respectivamente. A carga animal média no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009 nas áreas de sombra e sol foram, respectivamente, de 378 e 377 kg/ha (0,84 UA/ha).

No entanto, considerando-se a carga instantânea no piquete do rotacionado diária, ou seja, a quantidade de animais numa determinada área por dia, haviam 6,4 cabeças/ha por dia em cada área avaliada. Mais especificamente, a carga instantânea diária variou de 1.366 a 1.716 kg/ha/dia. Isso significa uma grande concentração de animais em função do manejo rotacionado por área por dia.

Todos os 100 animais (96 fêmeas e 4 machos) foram acompanhados nos aspectos sanitários, clínicos e de desenvolvimento zootécnico durante os seis meses de duração do experimento. Por terem apresentado infestação por carrapatos e bernes, foram tratados com

banhos carrapaticidas<sup>2</sup> por pulverização utilizando-se uma bomba elétrica ligada a um tambor de 200 litros e uma mangueira de alta pressão acoplada a um bico de pulverização. Cada animal recebia aproximadamente 2 litros de calda com carrapaticida e as aplicações foram feitas nos meses de setembro e outubro de 2008, além de se proceder ao combate local utilizando-se óleo mineral e boricida<sup>3</sup> diretamente sobre os bernes.

Foi feita vacinação de todas as 96 novilhas e quatro machos, contra febre aftosa, no mês de novembro de 2008, em atendimento às exigências sanitárias oficiais do estado de Minas Gerais conforme portaria no 248/97 do Instituto Mineiro de Agropecuária (1997).

Os animais receberam suplementação mineral, de acordo com análise de solo e capim da fazenda, sendo que durante os meses de agosto a outubro foi fornecido proteinado de baixo consumo (200g/cab/dia) e, nos meses de novembro a janeiro, mineral de consumo de 50g/cab/dia.

#### 4.5 EXAMES LABORATORIAIS

Mensalmente, próximo aos dias 20, os animais eram levados da área experimental ao curral, distante 1,5 km, para coleta das fezes diretamente na ampola retal com saco plástico identificado individualmente e pesagem individual. No mês de setembro, segunda coleta, optou-se por fazer uma amostragem de 50% de cada lote para avaliação de OPG. Como os números de OPG negativos foram muito altos, decidiu-se fazer a coleta de 100% dos animais a partir de então. As amostras de fezes eram conservadas resfriadas em caixas de isopor até a chegada ao laboratório, onde eram transferidas para geladeira específica para conservação de material biológico. As análises de OPG se davam dentro de um prazo de até uma semana após a colheita.

As avaliações das parasitoses foram feitas utilizando-se as contagens de ovos por grama de fezes (OPG), segundo Ueno & Gonçalves (1998), de todos os 100 animais, realizadas mensalmente durante os meses de agosto de 2008 a janeiro de 2009, totalizando um período de seis meses.

<sup>2</sup> Flytion SP Lab. Clarion – organofosforado e piretróide – 1L/600L água

<sup>3</sup> Neguvon Lab Bayer – organofosforado Trichlorfon – solução a 10%

<sup>4</sup> Dectomax Lab Pfiser – doramectina – 1ml/50 kg p.v.

5 Ripercol L 150 Lab Fort Dodge – levamisole – 1 ml/40 kg p.v.

Além do exame de OPG, foram realizadas coproculturas, das amostras positivas para OPG, com o objetivo de identificação dos gêneros das principais larvas de helmintos encontrados. A coprocultura foi feita em conformidade com o descrito por GUIMARÃES (1971). Essas larvas foram identificadas de acordo com os critérios estabelecidos por KEITH (1953).

#### 4.6 ANIMAIS SENTINELAS E AVALIAÇÃO PARASITÁRIA

Foram preparados quatro bezerros machos da raça girolando com idade entre oito e 17 meses. Esses animais foram tratados com anti-helmíntico de amplo espectro<sup>4</sup>, tendo sido realizado OPG quinze dias após esse tratamento. Observada a persistência de eliminação de ovos de helmintos, possivelmente decorrente da existência de resistência anti-helmíntica às lactonas macrocíclicas, repetiu-se, então, a vermifugação utilizando-se anti-helmíntico injetável<sup>5</sup>, dessa vez observando-se a total ausência de ovos nas fezes desses animais, 15 dias após a segunda aplicação.

Foram introduzidos dois machos sentinelas em cada grupo em observação e permaneceram durante todo o experimento, de agosto de 2008 a janeiro de 2009. No dia 05/03/09 os quatro machos sentinelas foram abatidos humanitariamente no frigorífico Coopercarne, em Divinópolis, sob o acompanhamento do médico veterinário responsável pelo abate, e os órgãos abdominais, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, separados e identificados individualmente para processamento, coleta e quantificação e identificação específica dos vermes adultos.

Cada um dos órgãos: abomaso, intestinos delgado e grosso, de cada animal, foi aberto em baldes plástico identificados individualmente. A mucosa foi raspada e misturada ao conteúdo do coletado no balde. Nesse, foi adicionado água até completar um volume conhecido, do qual, após homogeneização, se tomou uma amostra correspondente a 10% do volume total. O material da amostra foi tamisado em tela de cobre de 0,250 mm de malha. O resíduo foi vertido em potes plásticos e fixados à quente com solução de formol a 10%, tendo sido todo o

procedimento realizado de acordo com COSTA et al. (1970).

As amostras foram encaminhadas ao laboratório para separação e contagem dos helmintos. Os vermes adultos foram identificados, segundo TRAVASSOS (1937), SKRJABIN et al. (1954) e YAMAGUTI (1961). Foram avaliadas cinco amostras de helmintos machos de cada segmento gastrointestinal, de cada animal, para identificação da espécie de nematóide.

O objetivo da utilização de animais sentinelas foi estimar o grau de contaminação das pastagens e a distribuição populacional dos helmintos gastrintestinais dos ruminantes (Ueno&Gonçalves, 1998).

#### 4.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados colhidos foram analisados no delineamento inteiramente casualizado, sendo cada animal a unidade experimental. As variáveis, ovos por grama de fezes (OPG), tinham características quantitativas, descontínuas, de fluxo continuado e de distribuição não normal e muito instáveis.

As análises de OPG não atendem os pressupostos de distribuição de probabilidade normal e homocedasticidade de variância. Então se fez teste de Mann Whitney para sistemas e Friedman para tempos de avaliação.

Para peso e ganho médio de peso, foi feito um delineamento casualizado em arranjo em parcela subdivida sendo o sistema parcela (cargas semelhantes) e os tempos de avaliação, a subparcela.

Para ganho médio de peso, foi utilizada a transformação de dados utilizando a função Log +10. Foi feito para comparação de médias de grupos o teste de SNK.

As análises estatísticas foram feitas segundo Sampaio, 1998.

Foram utilizados os programas de computador SAS (2000), INSTAT (3.06 2003) e SAEG (2007) para cálculos estatísticos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CLIMATOLOGIA

De acordo com os dados das últimas Normais Climatológicas (1961-1990) da cidade de Divinópolis (INMET, 2009), a região chove em média 1.471 mm<sup>3</sup> por ano. A temperatura mínima média é de 15°C e a máxima média de 28°C (Figura 1).

O ano de 2008 teve chuvas 2,5% acima da média histórica da região com 1.508 mm<sup>3</sup> de janeiro a dezembro (Figura 2). A temperatura mínima absoluta foi de 5°C em 17/07/08 e a temperatura máxima absoluta foi de 36°C em 27/10/08. Outro fato que chama a atenção, ao se estudar os dados climatológicos, é a quantidade de dias contínuos com temperatura mínima abaixo de 15°C = 124 dias (31/03 a 28/09/08).

De acordo com Freitas (1976) larvas e as formas de vida livre de *Strongyloides* são muito sensíveis às condições adversas do meio. Não resistem à dessecação e às temperaturas abaixo de 5°C. Os ovos, contendo as larvas infectantes, das espécies de *Trichuris* resistem às temperaturas baixas e às temperaturas elevadas, porém não sobrevivem em ambiente isento de umidade, nem em ambiente exposto aos raios solares diretos. No estágio infectante, as larvas de tricostrongilídeos sobrevivem dias ou meses dependendo das condições do ambiente e das espécies. Quando falta umidade, as larvas se retraem para lugares mais úmidos e escuros,

porque a dessecação é prejudicial à sua sobrevivência e a larva é repelida pela luz forte. A temperatura ótima para o desenvolvimento de *Trichostrongylus axei* e *T. colubriformis* no meio exterior é de 26°C. *Haemonchus contortus*, no meio exterior, desenvolve-se melhor em temperatura em torno de 30°C e não há desenvolvimento abaixo de 14°C. A temperatura ótima para o desenvolvimento pré-parasitário de *Cooperia oncophora* e *C. punctata*, no solo, é de 25°C. As condições climáticas que favorecem o desenvolvimento dos ovos e das larvas dos nematóides do gênero *Oesophagostomum* e a sobrevivência de suas larvas infectantes nas pastagens são as mesmas dos tricostrongilídeos (Freitas, 1976).

Não só os helmintos, como também as pastagens, sofrem interferência da pluviosidade quanto da temperatura. De acordo com Zimmer et al. (1995), as braquiárias são pouco tolerantes a baixas temperaturas e, abaixo de 25°C, reduzem a sua taxa de crescimento. Segundo Bogdan (1977), a temperatura mínima de crescimento é de 15°C.

Na Figura 3 é possível observar a grande amplitude térmica nos meses de agosto, setembro e outubro de 2008, principalmente nos dias que não ocorreram precipitação, o que pode ter sido muito desfavorável às formas livres dos helmintos. A precipitação no período de 20/08/2008 a 21/01/2009, na estação meteorológica do INMET, em Divinópolis, foi de 910,8 mm<sup>3</sup> (MG Tempo 2009).

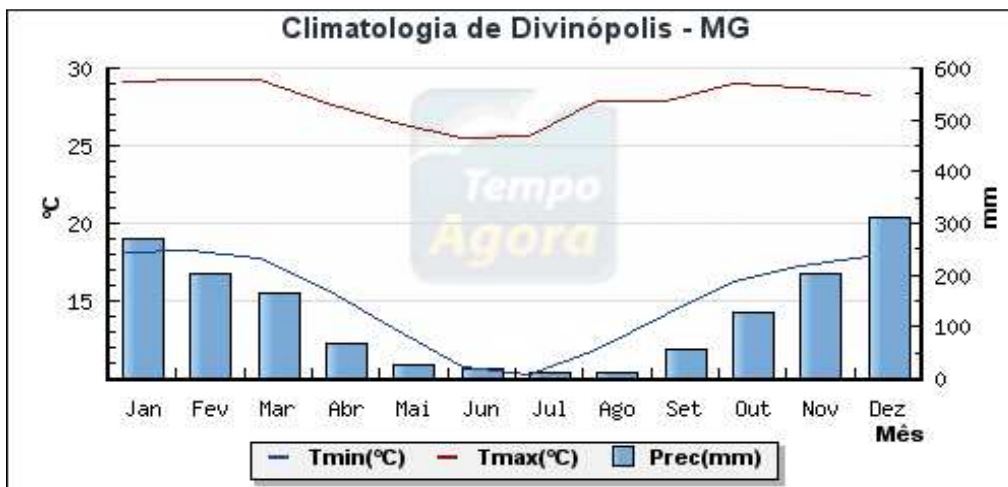


Figura 1 - Dados médios mensais de precipitação, temperaturas máximas e mínimas obtidos no site Tempo Agora para os períodos de 1961-90 de Divinópolis MG. Precipitação média = 1.471mm<sup>3</sup>. Temp. mínima média = 15°C. Temp. Máxima média = 28°C.

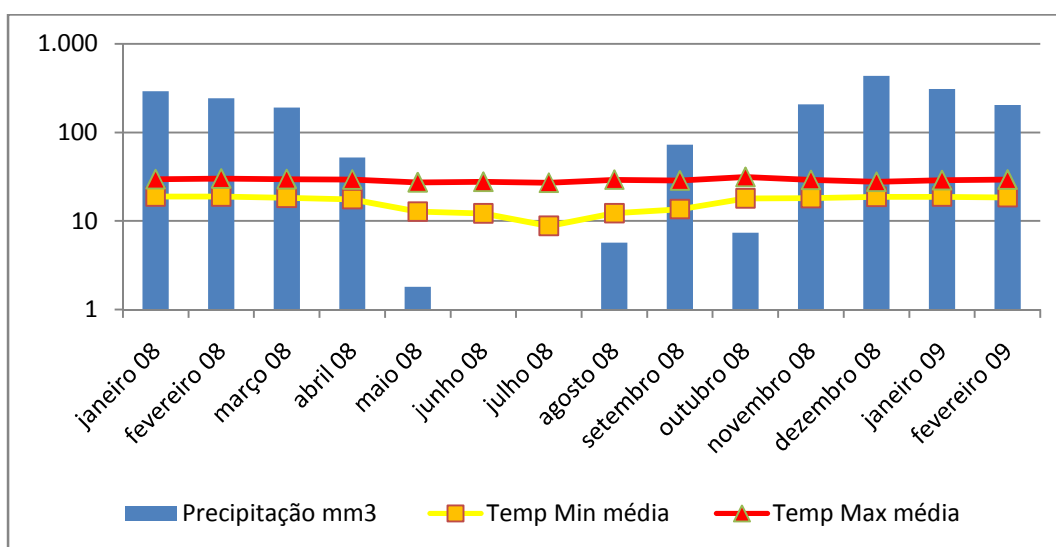


Figura 2 - Precipitação pluviométrica de janeiro a dezembro de 2008 da estação meteorológica do INMET em Divinópolis MG = 1.508 mm<sup>3</sup>. Fonte: MG Tempo.

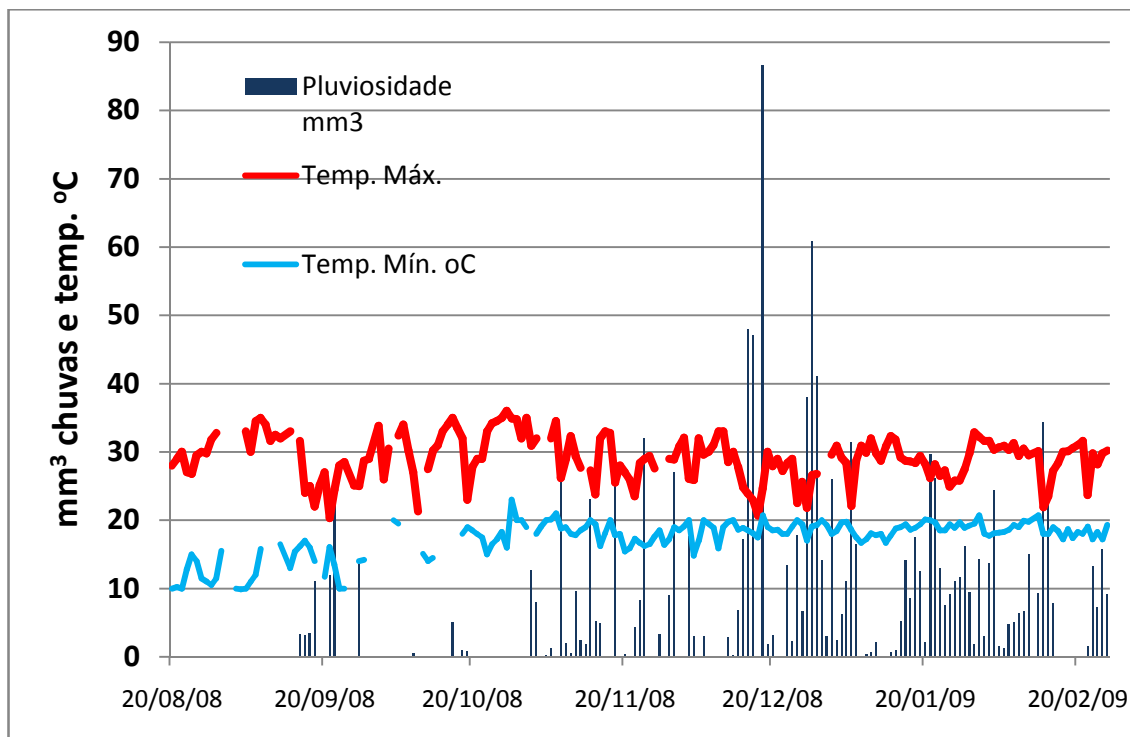


Figura 3 - Dados diários de precipitação pluviométrica, temperaturas máximas e mínimas. Fonte: Estação meteorológica do INMET em Divinópolis MG - MG Tempo. Precipitação no período de 20/08/08 a 20/02/09 = 1.188 mm³

## 5.2 CARGA PARASITÁRIA

Dos 100 animais experimentais, 37 eram cria da fazenda. As novilhas compradas, eram originárias da região de Divinópolis, no entanto, podem ter sido tratadas com vermífugos pouco antes da última compra (09/08/2008). Para a avaliação da tendência do comportamento dos exames de OPG, ao longo do tempo, apresenta-

se a Figura 4. Observa-se, baixas contagens de OPG durante as seis coletas mensais e as linhas de tendência de cada tratamento, onde, à medida que aumenta o peso dos animais, o que está ligado a idade, diminuem-se as cargas parasitárias. Essa tendência foi observada por Guimarães (1975) à medida que aumentava a faixa etária dos animais.

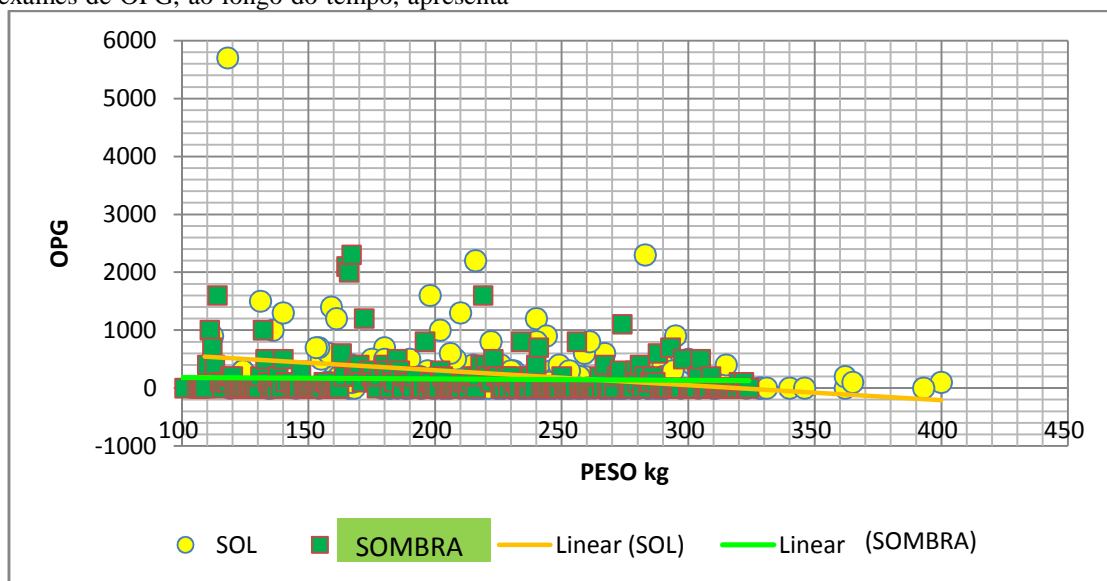


Figura 4– Dispersão dos 540 exames de OPG das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapecerica, MG, em relação ao peso das novilhas feitos de agosto de 2008 a janeiro de 2009. Cada ponto representa uma contagem de ovos de acordo com o peso do animal correspondente.

Dos 540 exames de OPG feitos entre agosto de 2008 e janeiro de 2009 havia 298 resultados negativos (55,2%). Ao se analisar somente as 242 amostras positivas para OPG durante todo o período (Figura 5) verifica-se a baixa infecção de helmintos nos animais. Dos positivos para OPG, 193 exames estavam abaixo de 500 ovos (79,8%). De acordo com Ueno & Gonçalves (1998), contagem de ovos por grama de fezes

em infecções mistas, até 200 OPG é considerado grau de infecção leve, de 200 a 700 OPG, infecção moderada e acima de 700 OPG, infecção grave. Considerando-se somente o gênero *Haemonchus*, contagem acima de 500 OPG é considerada infecção grave.

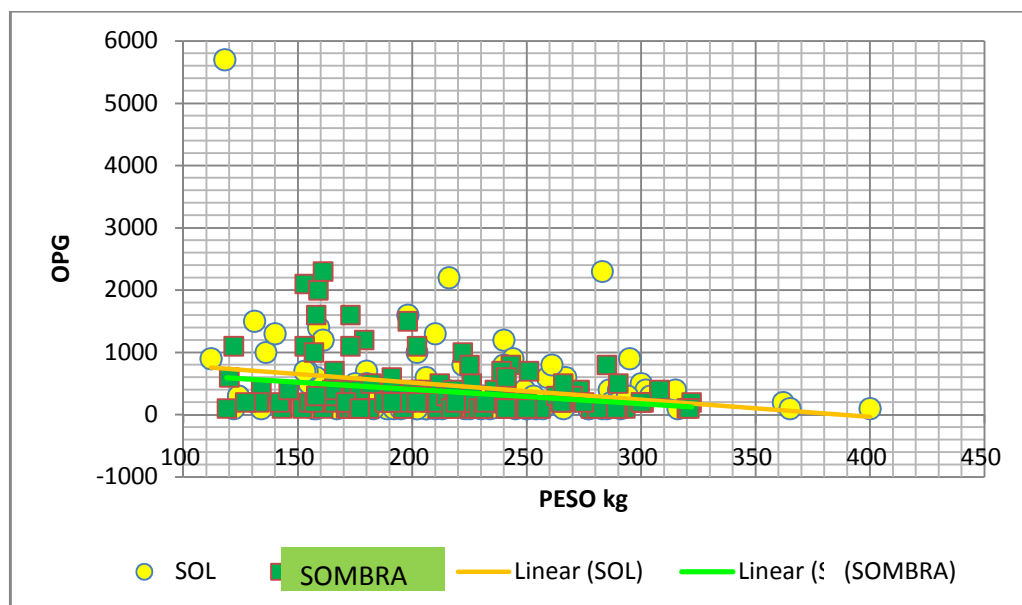


Figura 5 - Dispersão dos 242 OPG positivos das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG, em relação aos 540 exames realizados no período do experimento de agosto de 2008 a janeiro de 2009.

Também não houve diferença estatisticamente significativa entre o número médio de OPG dos tratamentos Sol e Sombra. No entanto, houve

diferença significativa entre os tempos avaliados como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação entre contagens de OPG médios e mensais, das amostras coletadas na fazenda Campo Alegre, de acordo com os tratamentos, no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009, Itapeçerica, MG.

Datas das coletas	Tratamentos	
	Sol	Sombra
20/08/08	173 A	170A
18/09/08	111 AB	82A
22/10/08	109 A	153A
19/11/08	421 AA	317A
17/12/08	290 A	151A
21/01/09	156 A	111A

Não houve diferença significativa entre tratamentos pelo Teste de Mann-Whitney (P=0,4385)

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas linhas diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis (P<0,0001)

Os dados climatológicos da região de Divinópolis (Figura 3) foram sobrepostos aos dados de análise de OPG para facilitar a visualização dos efeitos climáticos sobre a contaminação dos animais com larvas de helmintos nas pastagens e eliminação de ovos nas fezes após fechamento do ciclo (Figura 6).

Como os animais não foram tratados com anti helmítico no início do experimento, exceto os machos sentinelas, infere-se que os pastos foram constantemente reinfetados. Entretanto, as condições de umidade podem não ter sido suficientes para que houvesse uma intensa recontaminação dos animais.



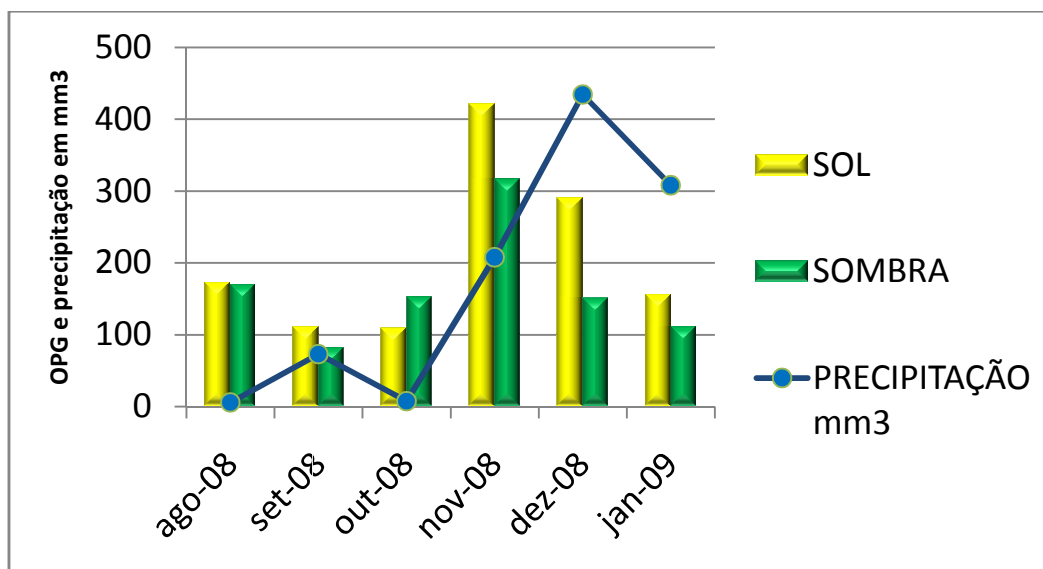


Figura 6 – Contagem média de Ovos por Grama de fezes (OPG) entre tratamentos no experimento realizado na Faz. Campo Alegre – Itapeperica – MG no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009.

Além disso, estas contagens podem ter sido influenciadas pelo período de descanso de, no mínimo, 30 dias de cada piquete no pastejo rotacionado. Também, a influência da idade dos animais no gradativo aumento da imunidade é um fator esperado (Houdjic, 2006).

Nas figuras de 7 a 12 observa-se a distribuição dos OPG mensais de cada animal de acordo com as faixas de peso correspondente. Foram traçadas linhas de tendência para cada grupo experimental. Esses resultados expressam as contagens de ovos derivados de nematóides adultos presentes anteriormente ao início do experimento, somados aos ovos de parasitas oriundos das larvas infectantes ingeridas 30 dias antes do início das contagens. Ou seja, pode-se inferir que o aumento da contagem de ovos em um determinado mês é consequência do aumento da sobrevivência e contaminação por larvas infectantes em períodos anteriores.

A inversão das linhas de tendência dos dois tratamentos: sol e sombra, nos meses de outubro (Figura 9) e dezembro de 2008 (Fig. 11) ocorreu, provavelmente, em função das chuvas do mês de setembro (73 mm<sup>3</sup> – Figs. 2 e 3), que aumentaram a umidade do solo propiciando um melhor ambiente para os estádios de vida livre dos helmintos. Ao mesmo tempo, as altas temperaturas dos meses de setembro e outubro

(Fig. 3 - 27/10/08 temperatura máxima ocorrida no período = 36°C) desencadearam um aumento na evapotranspiração e conseqüentemente uma desidratação do solo nas camadas superficiais. Com a proteção das árvores, o efeito dessa evapotranspiração é provavelmente menor como aquele verificado por Martins (2001), favorecendo uma maior contaminação na área sombreada e ainda na presença de baixo número de predadores insuficientes para reduzir a carga parasitária de vida livre infectante como verificado, no período inicial da estação das águas, por Campiglia (2006). Isso pode ter favorecido o achado de contagens de OPG que se mostrou ligeiramente maior na área de sombra mesmo não se constituindo uma diferença estatisticamente significativa (Martínez-Abraín, 2008). No mês de dezembro de 2008 o quadro se inverte (Fig. 11) quando há um aumento da contagem de ovos nas fezes nos animais no tratamento sol, mesmo esse não sendo estatisticamente significativo. Infere-se que a qualidade do ambiente sombreado após uma grande precipitação no mês de novembro (208 mm<sup>3</sup>) foi mais favorável aos predadores como fungos (Araújo, 2006) e besouros (Campiglia, 2006) reduzindo a contaminação no tratamento sombra.

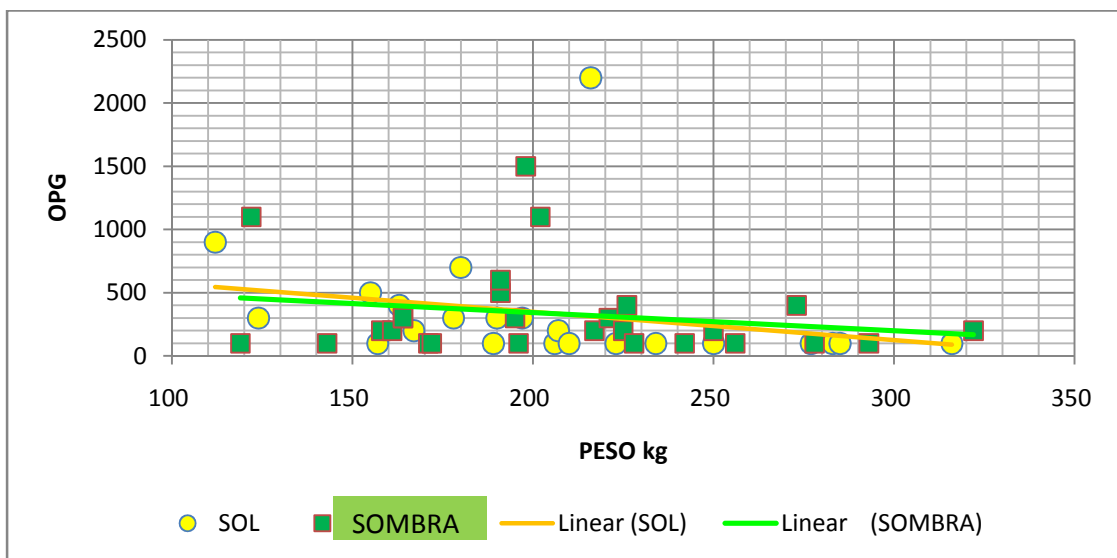


Figura 7 – Dispersão de 49 amostras de fezes com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em agosto de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

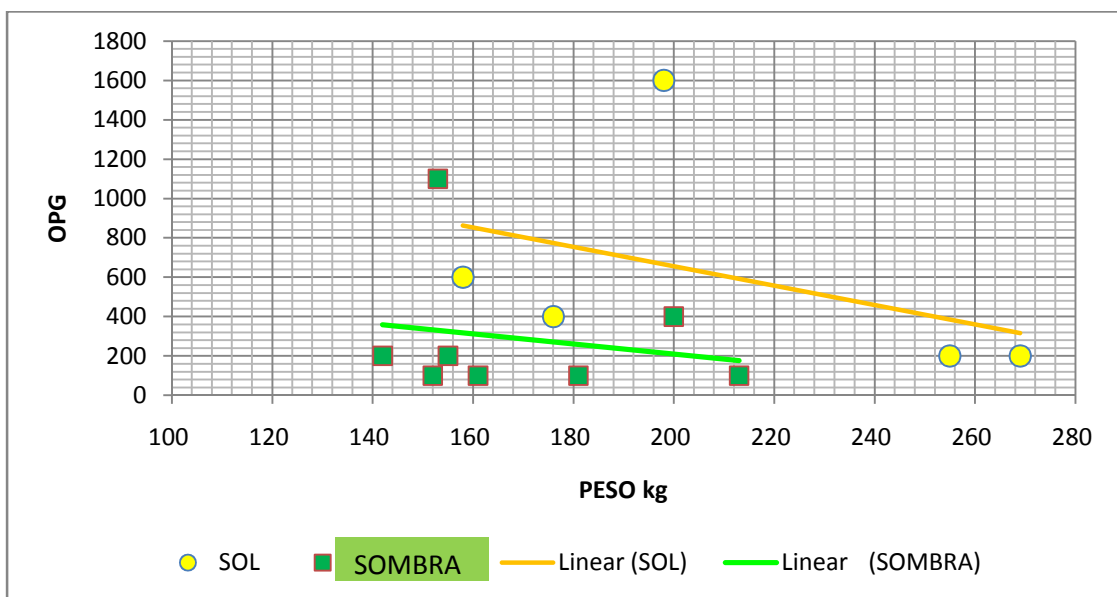


Figura 8 – Dispersão de 13 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em setembro de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

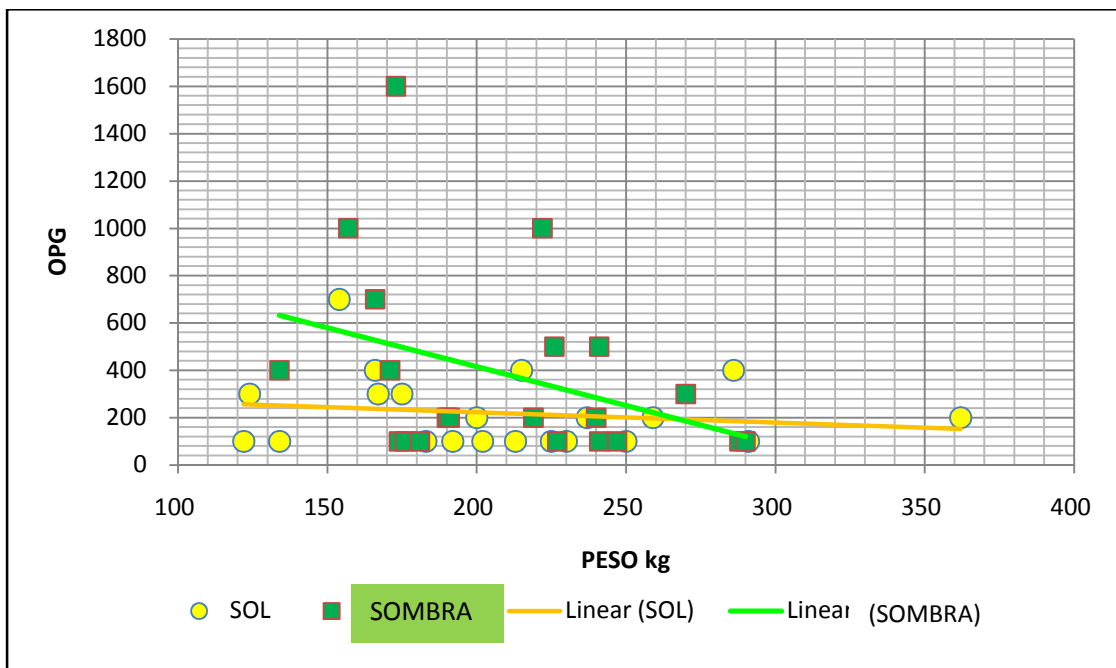


Figura 9 – Dispersão de 43 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em outubro de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

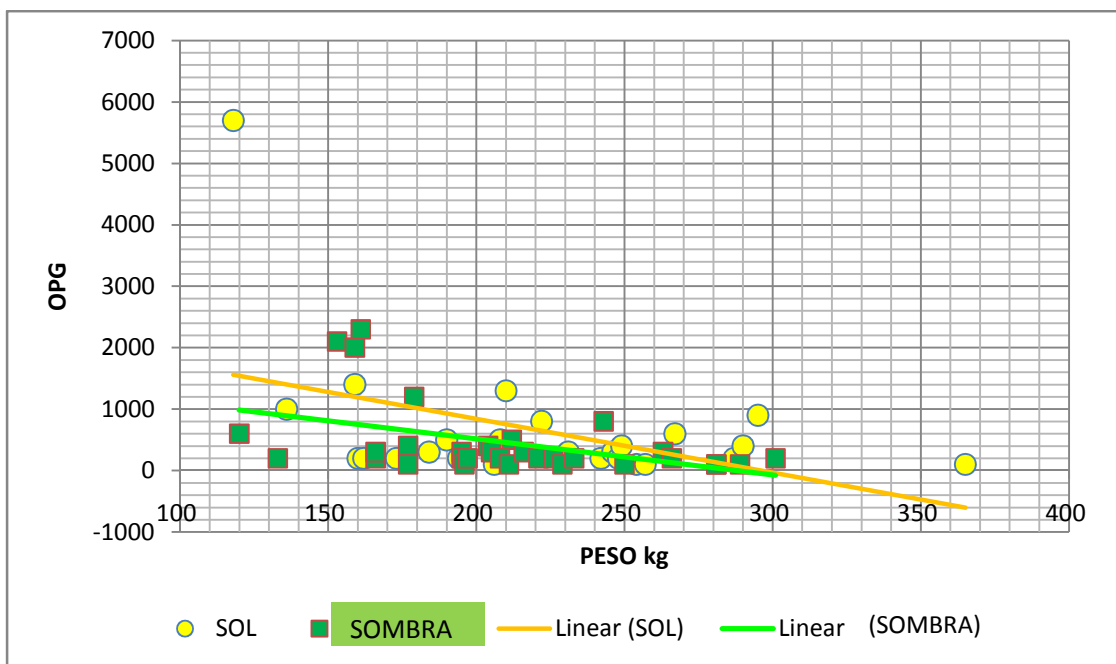


Figura 10 – Dispersão de 57 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em novembro de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

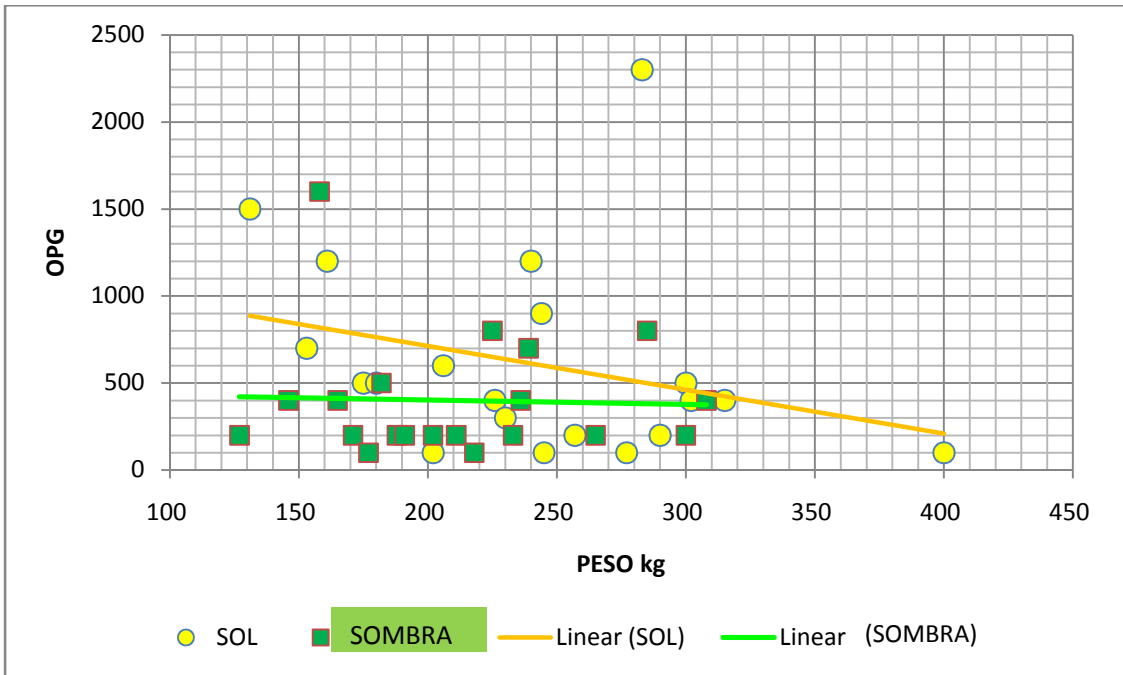


Figura 11 – Dispersão de 40 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em dezembro de 2008 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

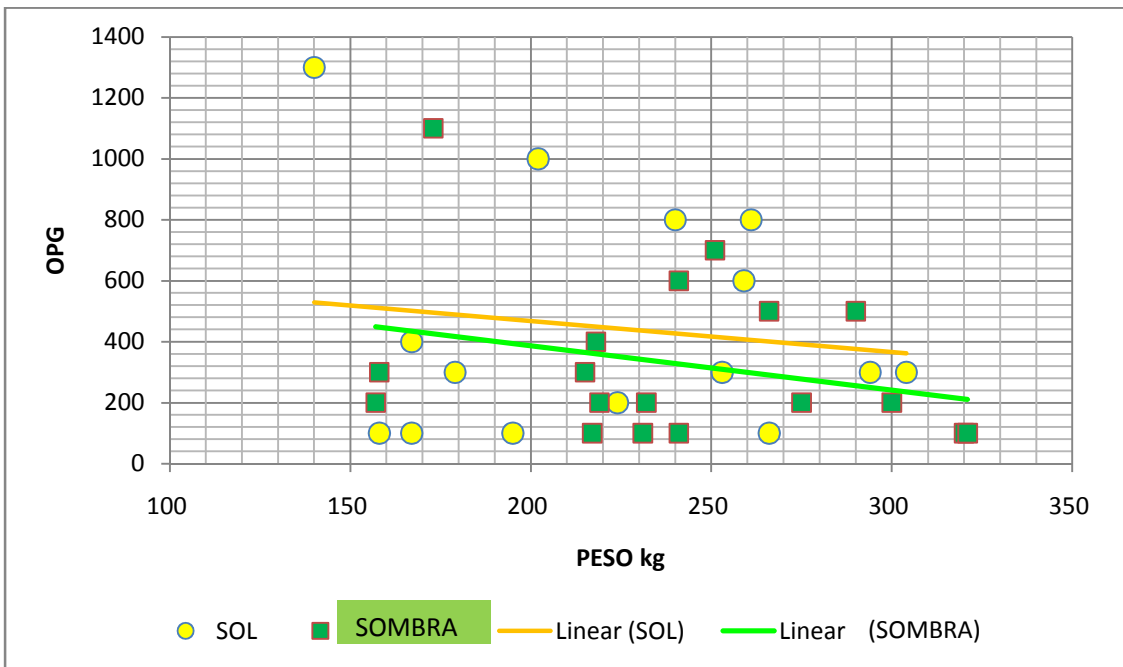


Figura 12 – Dispersão de 33 amostras com OPG positivo em relação ao peso dos animais, coletadas em janeiro de 2009 na fazenda Campo Alegre – Itapeçerica, MG.

Ainda na Figura 6, observa-se que houve um aumento da contagem de OPG em função da precipitação pluviométrica ao longo da estação chuvosa, o que também foi observado por Ferraz da Costa (2007), mesmo em animais tratados com antihelmínticos mensalmente, o que indica a recontaminação dos animais nas pastagens.

Lima (1995) também verificou uma relação direta entre a precipitação pluviométrica e a contagem de OPG. À medida que aumentou a precipitação pluviométrica, também aumentou a contagem de OPG dos animais, conforme observado neste trabalho.

Houdijk (2006) menciona que a fase de **aquisição** da imunidade contra as helmintoses dos animais em crescimento não é afetada pela escassez de nutrientes. Em outras palavras, o desenvolvimento da imunidade é uma função que o hospedeiro prioriza em relação a outras funções. Isso faz com que os animais hospedeiros de parasitoses adquiram algum grau de imunidade para evitar sucumbir às parasitoses, antes de atingir a maturidade sexual. Segundo o mesmo autor, existem evidências de que a nutrição não afeta o estabelecimento das verminoses, a eliminação dos ovos nas fezes e a carga parasitária em animais em crescimento, durante as primeiras semanas da infecção, período em que a imunidade está sendo adquirida.

No entanto, a nutrição tem o potencial de afetar significativamente a **expressão** da imunidade, ou seja, resposta menor ou maior frente às parasitoses. Isso é consistente com as quedas de

imunidade e significa que a expressão da imunidade não é uma função prioritária dos organismos. Os animais provavelmente dão prioridade às funções reprodutivas quando desafiados com nutrição escassa. A queda de imunidade é observada quando o fornecimento de nutrientes não atendem os requisitos de manutenção e se manifesta com o aumento do número de vermes e consequentemente no número de ovos presentes nas fezes (Houdijk, 2006).

As baixas contagens de OPG encontradas nos animais do experimento podem ter sido causadas pelas condições climáticas, desenvolvimento de imunidade em função da idade, do bom manejo nutricional e das características de repouso das áreas devido ao pastejo rotacionado.

### 5.3 DESENVOLVIMENTO PONDERAL

Estimou-se a equação de regressão para os tempos de avaliação para as variáveis peso e ganho médio diário (GMD).

Não houve diferença significativa no desempenho dos animais sob as árvores, no sistema silvipastoril, comparados aos que ficaram na área de maior incidência de sol (Tabela 2). Aparentemente, o ambiente não interferiu no ganho de peso das novilhas nos diferentes tratamentos. No entanto, Simón et al. (1995) observaram que novilhas em crescimento em pastagem arborizada atingiram condições para reprodução cinco meses antes daquelas mantidas em pastagem sem sombreamento.

TABELA 2 - Peso médio de cada lote nos tratamentos sol e sombra nas datas de coleta de fezes nos meses de agosto de 2008 a janeiro de 2009 feitos na fazenda Campo Alegre município de Itapeçerica – MG.

Datas das pesagens	Tratamentos	
	Sol	Sombra
20/08/08	221,91Cc	220,98Cd
18/09/08	209,14Dd	207,71De
22/10/08	224,18Cc	229,66Cc
19/11/08	225,26Cc	224,05Cd
17/12/08	244,05Bb	242,85Bb
21/01/09	258,21Aa	258,69Aa

Não houve diferença significativa entre tratamentos. Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

Os pesos médios dos tratamentos nos diferentes meses de análise constam na Figura 13. Observa-se nesse gráfico a distribuição da precipitação pluviométrica do mesmo período. Verifica-se a resposta em ganho de peso um mês após as precipitações. A resposta observada refere-se ao incremento na produção de pastagem que se constitui o principal alimento dos animais no experimento. No entanto, a curva polinomial quadrática representa ainda, a normalidade desta resposta.

As primeiras brotações das forrageiras, logo no início das chuvas, são de alto valor nutricional e muito consumidas pelos animais. No entanto, o teor de matéria seca (MS) é muito baixo variando de 12% a 16% na gramínea em desenvolvimento num período de duas a seis semanas, respectivamente, como demonstrado por Zimmer et al. (1995). O baixo teor de MS da dieta e aumento da taxa de passagem, pode elevar a perda de peso, o que explicaria os dados encontrado neste experimento nos meses de setembro e novembro.

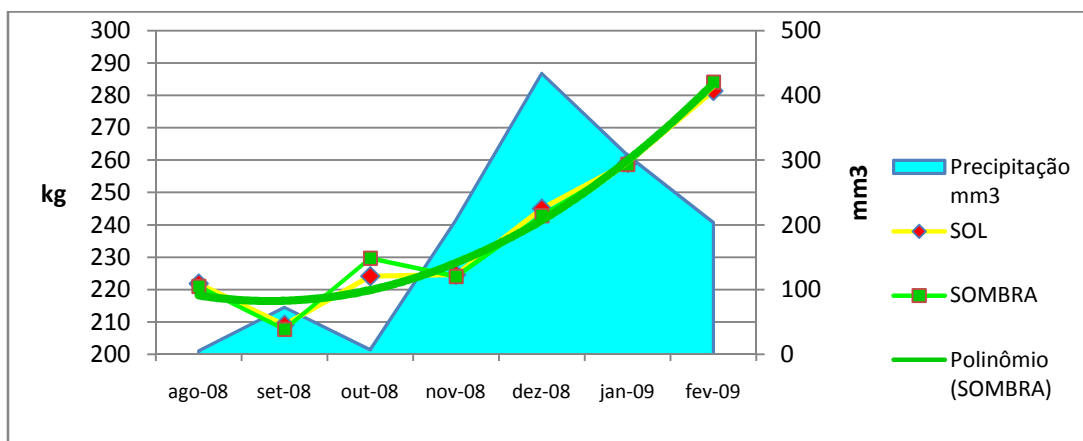


Figura 13 – Fazenda Campo Alegre – ago/08 a jan/09. Pesos médios dos animais dos tratamentos Sol e Sombra e a linha de tendência polinomial. A curva foi feita utilizando-se uma constante  $221,19 - 5,72 \times (\text{dias})^{1/2} + 0,7050 \times \text{dias}$   $R^2 = 89,84\%$

O efeito das chuvas na qualidade das pastagens e o reflexo no ganho de peso fica mais bem evidenciado ao se observar a Figura 14 onde foi avaliado o ganho de peso diário em kg/cab/dia.

O ganho diário facilita a visualização. Entretanto, as diferenças entre tratamentos não foram estatisticamente significativas.

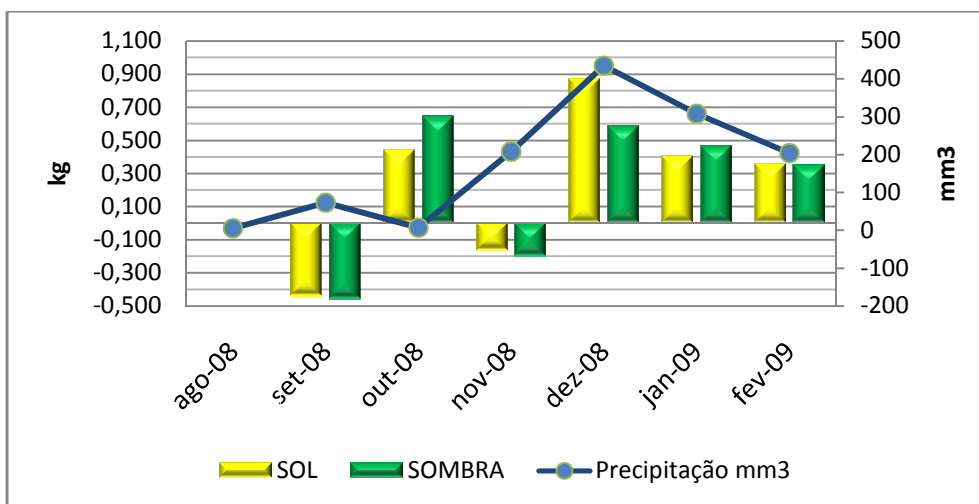


Figura 14– Variação de ganho médio diário de peso em kg de 100 animais presentes no experimento na faz. Campo Alegre entre ago/08 e jan/09, em função das chuvas e consequente brotação dos pastos. Não houve ajuste de modelo de equação de regressão para GMD.

Entretanto, a Equipe Técnica da empresa Tanagro SA, em trabalho publicado na Embrapa CNPF (1991), observou que, a partir do segundo ano de implantação de um sistema agrossilvipastoril de associação de pastagens e animais com acácia negra (*Acacia mearnsii*), em fazendas do Rio Grande do Sul, o ganho de peso resultante do microclima gerado pelas árvores nos períodos de entressafra, ultrapassou os ganhos de peso da pecuária em campo aberto com pasto nativo, devido à amenização do frio e calor extremos. O período do atual experimento não foi suficientemente longo para se observar uma possível diferença no ganho de peso entre o sistema silvipastoril e o sistema tradicional. Também, nas pastagens na área controle existiam árvores suficientes para abrigar os animais nas horas mais quentes do dia, da mesma forma que muitas pastagens tradicionais da região em estudo. Estas condições podem ter contribuído para minimizar os efeitos no desempenho de ganho de peso.

Em 2007, Ferraz da Costa acompanhou o desenvolvimento e monitorou as contagens de OPG de 84 novilhas girolando por um período de um ano e oito meses, dos seis meses aos dois anos de idade no vale do Mucuri. Essas bezerras foram manejadas em pastejo rotacionado de *Brachiaria brizantha* de 16,5 ha com suplementação alimentar, sal mineral e água à

vontade. O rotacionado tinha um dia de ocupação e 30 dias de descanso num total de 31 piquetes de 0,53 ha. O grupo que recebeu tratamento anti-helmíntico no final e início do período chuvoso, praticamente não ganhou peso durante a seca (maio-agosto) nos dois anos avaliados. Com o início das chuvas em agosto, houve perda de peso em setembro e retomada dos ganhos a partir de outubro.

Resultados similares foram observados no presente experimento na Fazenda Campo Alegre. Nestas condições, os animais buscam mais as folhas verdes que tem maior teor de proteína, mas também alto teor de água em sua composição (Zimmer et al. 1995), e não atendem os requisitos de ingestão de MS necessários para manutenção e ganhos de peso. Isso faz com que os animais percam peso como foi observado neste experimento nos meses de setembro e novembro.

Bianchin et al. (1993) observaram no período de julho a outubro, uma diminuição da digestibilidade “in vitro” e de proteína das gramíneas. Isto foi determinante para que os ganhos diários dos animais, durante o período chuvoso, independente do tratamento anti helmíntico e taxa de lotação, fossem superiores.

#### 5.4 COPROCULTURAS

Não foram encontrados ovos de *Strongyloides papillosus* em nenhuma das amostras analisadas. Esses achados estão de acordo com o encontrado por Guimarães e colaboradores (1974) onde a carga parasitária por *Strongyloides* alcançou o maior nível em bezerros aos 5-6 meses de idade, caindo bruscamente e tornando-se praticamente nula nos animais a partir de 9-10 meses.

O resultado encontrado na coprocultura em relação à predominância de larvas de *Haemonchus* nos meses de novembro a fevereiro, estão de acordo com os achados de Araújo e Lima (2005) em vacas paridas. As diferenças entre a composição dos gêneros nas coproculturas de bezerros e vacas estão relacionadas ao desenvolvimento da imunidade pelos animais, que é diferente para cada gênero e se apresenta diretamente proporcional à idade. Segundo Armour (1989), a redução na carga parasitária de *Cooperia* spp pode ser observada nos bovinos a partir de quatro meses de idade; entretanto, para os gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, o desenvolvimento de imunidade e, conseqüentemente, redução na carga parasitária, acontece em ritmo mais lento.

Com relação à distribuição das larvas recuperadas da coprocultura (Tabelas 3 e 4) ,

onde se verificou maior frequência do gênero *Haemonchus* sp., o mesmo foi observado por Ferraz da Costa (2007) para novilhas girolando desverminadas no início e fim das águas no período de agosto a fevereiro, na região do vale do Mucuri, que tem a distribuição de chuvas semelhante à de Divinópolis - MG.

As Tabelas de 3 e 4 mostram a distribuição das larvas de nematóides recuperadas das coproculturas dos meses de novembro de 2008 a fevereiro de 2009 de cada área experimental. Em ambas as áreas há predominância do gênero *Haemonchus* em relação aos gêneros *Cooperia* e *Oesophagostomum*. No entanto essa predominância é maior no tratamento Sombra.

O ambiente teoricamente mais propício ao desenvolvimento e manutenção das formas de vida livre dos helmintos, mas também para seus predadores naturais, provavelmente influenciou para que não houvesse um aumento das parasitoses nesses sistemas.

O fato da área experimental ter permanecido sem animais durante a fase de implantação das divisões de cercas e distribuição de bebedouros durante o período da seca, pode ter contribuído para diminuir a carga parasitária das pastagens com reflexo no período experimental.

Tabela 3 – Distribuição das larvas de nematóides recuperadas da coprocultura de fezes coletadas nos meses de novembro de 2008 a fevereiro de 2009 na área Sol. Fazenda Campo Alegre – Itapeçerica/MG.

PERÍODO	$\bar{X}$ kg	$\bar{X}$ OPG	<i>Cooperia</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomum</i>
nov/08	221	656	5%	91% (597)	4%
dez/08	241	610	8%	85% (519)	7%
jan/09	221	447	19%	76% (340)	5%
fev/09	249	450	2%	90% (405)	8%

Tabela 4 - Distribuição das larvas de nematóides recuperadas da coprocultura de fezes coletadas nos meses de novembro de 2008 a fevereiro de 2009 na área Sombra. Fazenda Campo Alegre – Itapeçerica/MG.

PERÍODO	$\bar{X}$ kg	$\bar{X}$ OPG	<i>Cooperia</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomum</i>
nov/08	207	494	16%	73% (361)	11%
dez/08	211	400	3%	92% (368)	5%
jan/09	240	328	4%	91% (298)	5%
fev/09	259	360	0,4%	94% (338)	5,4%



Tabela 5 – Distribuição geral de todos os meses das larvas de nematóides recuperadas da coprocultura de fezes por faixa de peso médio na área Sol no período de agosto de 2008 a fevereiro de 2009. Fazenda Campo Alegre – Itapeçerica/MG.

$\bar{X}$ kg	$\bar{X}$ OPG	<i>Cooperia</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomum</i>
156	1.067	1%	93%	6%
193	438	14%	76%	10%
228	631	30%	65%	6%
261	406	1%	95%	5%
306	313	0%	98%	2%

Tabela 6 – Distribuição geral de todos os meses das larvas de nematóides recuperadas da coprocultura de fezes por faixa de peso médio na área Sombra no período de agosto de 2008 a fevereiro de 2009. Fazenda Campo Alegre – Itapeçerica/MG.

$\bar{X}$ kg	$\bar{X}$ OPG	<i>Cooperia</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomum</i>
158	859	15%	72%	13%
198	305	13%	82%	5%
222	268	6%	87%	8%
253	433	3%	96%	1%
297	241	4%	88%	9%

As Tabelas 5 e 6 mostram uma compilação de todos os dados de coprocultura durante todo o período de agosto de 2008 a fevereiro de 2009 para os lotes Sol e Sombra e sua distribuição por faixas médias de peso, o OPG médio dessas faixas de peso e a composição dos principais gêneros. Em ambos os grupos observou-se uma predominância do gênero *Haemonchus* em relação aos outros gêneros.

Outras figuras com detalhamento mensal se encontram no Anexo 1.

## 5.5 ANIMAIS SENTINELAS

Nas coproculturas foram identificados os gêneros de nematóides presentes nos animais do experimento. Após a necropsia, colheita e fixação dos helmintos, foi possível verificar especificamente as espécies de helmintos encontrados, como se observa na Tabela 6. Não

foi observado helmintos dos gêneros *Trichostrongylus* e *Strongyloides* e *Bunostomum*.

Tabela .7. - Amplitude das infecções por nematóides parasitos gastrointestinais nos animais sentinelas.

TRATAMENTO	<i>Haemonchus contortus</i>	<i>Cooperia punctata</i>	<i>Oesophagostomum radiatum</i>
SOL	1.290 - 3.370	0 - 230	30 - 190
SOMBRA	1.330 - 1.930	0 - 370	60 - 230

Esses achados corroboram os dados de Guimarães et al. (1975), mas deve-se notar a ausência de *Trichostrongylus* no presente trabalho. Chama também a atenção à presença de *Haemonchus contortus*, que possivelmente mostrou-se resistente à ivermectina no pré-experimento. Esse gênero mostrou-se também resistente às ivermectinas em experimento realizado em Betim (Rangel et al., 2005). No entanto, nesse mesmo experimento, constataram uma grande concentração de nematóides do gênero *Cooperia* e uma maior frequência de *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* do que encontrados no presente experimento.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que novilhas girolando em pastejo rotacionado em área de silvipastoril e em área tradicional com poucas árvores não apresentaram diferenças significativas quanto ao ganho de peso e contagem de ovos por grama de fezes.

A utilização de animais com idade superior a oito meses de idade, que foram medicados com anti-helmínticos de amplo espectro de base avermectina, além de terem sido introduzidos no experimento durante o período de seca, onde as fases de vida livre no ambiente são menores, podem ter influenciado nas baixas contagens de OPG durante o trabalho.

Finalmente, a cobertura florestal não interferiu na dinâmica parasitária nas condições experimentais realizadas. Futuras pesquisas deverão ser desenvolvidas nesses sistemas a fim de demonstrar outras vantagens e desvantagens.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A. Sistema de pastejo rotacionado. In: CURSO DE MANEJO DE PASTAGENS. Itapetinga: SEBRAE, 2003. p. 66-99. (Apostila 1)

AGUIAR, A.P.A. Referência para o manejo das pastagens. In: CURSO DE MANEJO DE PASTAGENS. Uberaba. Fazu, 2000. 85 p.

ALVES, S. B. Biologia e Importância Econômica do *Dichotomius anaglypticus* (MANNERHEIM, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae). Piracicaba, Dissertação (Mestrado), ESALQ – USP, 72 p., 1977.

ANUÁRIO da Pecuária Brasileira – ANUALPEC 2007. Instituto FNP, 2007. 368p.

ARAÚJO, J.V.; ASSIS, R.C.L.; CAMPOS, A.K. et al. Efeito antagônico de fungos predadores dos gêneros *Monacrosporium*, *Arthrobotrys* e *Duddingtonia* sobre larvas infectantes de *Cooperia* sp. e *Oesophagostomum* sp. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.3, p.373-380, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n3/31031.pdf> Acesso em: 13/05/09

ARMOUR, J. The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. *Vet. Parasitol.*, v.32 n.1, p.5-19, 1989.

ASPECTOS técnicos e econômicos do sistema agrossilvipastoril com acácia-negra no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. I, p. 211-219. (Elaborado pela Equipe Técnica da Tanagro S.A.)

BIANCHIN, I. *Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil*. Rio de Janeiro : UFRRJ, 1991. 162p. Tese Doutorado.

BIANCHIN, I.; HONER, M.R.; NASCIMENTO, Y.A. et al. Eficácia de doramectin contra os nematódeos de bovinos de corte criados em condições extensivas no Brasil Central. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* v.2, n-1, p.11-13, 1993. Disponível em: [http://www.ufrj.br/rbpv/211993/c2111\\_13.pdf](http://www.ufrj.br/rbpv/211993/c2111_13.pdf) Acesso em 13/05/09.

BIANCHIN, I. *Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil*. Campo Grande: Embrapa - CNPQC, 1996. (Circular Técnica n.24). Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/ct/ct24/index.html> Acesso em 12/09/07.

BOGDAN, A.V. *Tropical pastures and fodder plants*. Londres: Longman. 1977, 475p.

CAMPIGLIA, M. A. *Influência de sistemas silvipastoris sobre a dinâmica populacional de besouros coprófagos*. 2002. 127p. Tese (Mestrado em Agrossistemas) Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PAGR0072.pdf> Acesso em 12/09/07.

CAVALHEIRO, F. Arborização urbana: planejamento, implantação e condução. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2; ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5, São LUIZ, 1994. *Anais...* São Luiz: SBAR, 1994. p. 227-231.

CENSO agropecuário – resultados preliminares, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2006 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf> Acesso em: 30 abr. 2009

CORSI, M.; MARTHA JUNIOR, G.B. Pastagens no Brasil: Situação atual e perspectivas. *Revista Preços Agrícolas*. p.3-6, jan-fev 2001. Disponível em: <http://pa.esalq.usp.br/~pa/pa0101/geral0101.pdf> Acesso em: 12/09/2007.

COSTA, H.M.A.; FREITAS, M.G.; GUIMARÃES, M.P. Prevalência e intensidade de infestação por helmintos de bovinos procedentes da área de Três Corações. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, v.22 n., 95-101, 1970.

COSTA, H.M.A.; FREITAS, M.G.; GUIMARÃES, M.P. Helmintos parasitos de bezerros procedentes da Bacia Leiteira de Ibiá, Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, v.23, n., p.221-228, 1971.

COUTO, L.; GARCIA, R.; BARROS, N.F. et al. *Redução do custo de reflorestamento no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, por meio da utilização de sistemas silvipastoris: gado bovino em eucaliptal a ser explorado*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1988. 28p. (Boletim técnico, 26).

DONALD, A.D. A technique for the recovery of strongyloid infective larvae from small sample units of pasture. *J. Helminthology*, v.41 n.1, p.1-10, 1967.

FEARNSIDE, P.M. A intensificação da pastagem pode frear o desmatamento no Brasil? Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, 2004. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/mss%20and%20in%20press/GAINSV-port.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/GAINSV-port.pdf) Acesso em: 28/09/2007.

FERRAZ da COSTA, M.S.V.L. *Dinâmica da infecção natural de nematóides gastrointestinais de bovinos na região do Vale do Mucuri, Teófilo Otoni, MG, Brasil*. (Tese de mestrado 2007) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

FREITAS, M. G. *Helminthologia Veterinária*. Belo Horizonte: Copiadora e Editora Rabelo & Brasil Ltda. 1976. 396p.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: Tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. 1997. Viçosa. ANAIS... Viçosa: UFV, 1997. p.447-471.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: experiências no estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. 1991. Curitiba-PR, 1991. p.102-106.

GARCIA, R.; ANDRADE, C.M.S. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: Opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. 2001. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. *Anais...* Brasília: FAO, 2001. p.173-187.

GARCIA, R; BERNARDINO, F.S.; GARCEZ NETO, A.F. Sistemas Silvipastoris. 2005. Colombo. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, v.1. 1992. p.201-210.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Coun. Sci. Ind. Res.*, v.12, n.1, p.50-52, 1939.

GUIMARÃES, M.P.; FREITAS, M.G.; COSTA, H.M.A. et al. Intensidade parasitária por nematóides no tubo digestivo de bezerros em diferentes faixas etárias. *Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG*, v.27, n.1, 67-72, 1975.

GUIMARÃES, M.P. *Variação estacional de larvas infectantes de nematódeos parasitos de bovinos em pastagem de cerrado de Sete Lagoas – Minas Gerais*. 1971. 45p. (Tese, Mestrado) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

HOUDIJK, J. The consequences of nutrition on the host responses to gastrointestinal parasitism. In: ANAIS DO 14º CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. Ribeirão Preto: 2006. 204p.

HARNESS, E.; FITZSIMMONS, W.M.; SELLWOOD, S.A. Experimental *Haemonchus placei* infection in calves. *Journal of Pathology*, v.80, n., p.173-79, 1970.

KEITH, R.K. The differentiation on the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.*, v.1, n., 223-35, 1953.

LIMA, W.S. *Dinâmica das populações de nematódeos parasitos gastrintestinais em bovino de corte, alguns aspectos da relação parasito hospedeiro e do comportamento dos estádios de vida livre na região do vale do Rio Doce, MG*. Brasil. 1989. 178p. Tese (Doutorado em parasitologia) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

LIMA, W.S. Controle de endo e ectoparasitos e relação custo/benefício em novilhas de rebanhos leiteiros em Minas Gerais. *A Hora Veterinária*, ano 15 n.85, 1995.

LIMA, W.S. Os inimigos ocultos da pecuária. *DBO – Saúde Animal*, v.n., p.8-16, 2004.

LOBO, J.M. & VEIGA, C.M. Interés ecológico de la fauna coprófaga em pastos de uso ganadero. *Ecologia*.v. n. 4, p313-31, 1990.

MACEDO, M.C.M; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Embrapa-CNPGC, 2000. p.1-4 (*Comunicado técnico* n. 62) Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT62.html> Acessado em: 23 abr. 2009.

MARTINS, J.L. *Avaliação da qualidade térmica do sombreamento natural de algumas espécies arbóreas, em condição de pastagem*. TESE Unicamp - Campinas, SP: [s.n.], 2001. 99p. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000239680> Acesso em : 30 abr. 2009.

MARTÍNEZ-ABRAÍN, A. Statistical significance and biological relevance: A call for a more cautious interpretation of results in ecology. *Acta oecologica*, v.34, n., p.9-11, 2008. Disponível em: [http://74.125.95.132/search?q=cache:N9QAq\\_5ZoEUJ:www.cbpv.com.br/artigos/1240516452.pdf](http://74.125.95.132/search?q=cache:N9QAq_5ZoEUJ:www.cbpv.com.br/artigos/1240516452.pdf) Acessado em: 01 jul. 2009.

MINAS GERAIS, Portaria nº 248/97 – 28 jul. 1997. Baixa normas complementares ao programa de erradicação da Febre Aftosa. Instituto Mineiro de Agropecuária, Belo Horizonte, 28 jul. 1997. Disponível em: [http://www.ima.mg.gov.br/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=105&Itemid=99999999](http://www.ima.mg.gov.br/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=105&Itemid=99999999) Acesso em 09 jul. 2009.

OLIVEIRA, T.K. *Sistema agrossilvipastoril com eucalipto e braquiária sob diferentes arranjos estruturais em área de cerrado*. Lavras, 2005. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RANGEL, V.B.; LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R. et al. Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. *Arq. Brasileiro Med.*

*Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.2, p.186-190. 2005.

RIDS DILL-SMITH, T. J. The effect of seasonal changes in cattle dung on egg production by two species of dung beetle (*Coleoptera; Scarabaeidae*) in south-western Australia. *Bulletin of Entomological Research*, v.76, n.1, p.63-68, 1986.

ROBERT, G.L.; SWANSON, R.A. Quantitative studies of ovine, haemonchosis. Relationship between faecal counts and total worm counts. *Veterinary Parasitology* v.8, n. p.165-71. 1981.

ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, v.1, n., p.99-102, 1950.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO, 1999, Piracicaba. *Anais do 14º Simpósio sobre Manejo de Pastagem*. [editado por] Aristeu Mendes Peixoto, José Carlos de Moura, Vidal Pedroso de Faria. Piracicaba: FEALQ, 1999. p.1-24.

SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 1998.

SKRJABIN, K.I.; SHIKHOBALOVA, R.S.; SHUL, T.S. (eds). *Trichostrongylids of animals na Man*. Moscow: 1954. 704p.

SILVA, I. J. O.; NÄÄS, I. A. Efeito do sombreamento natural, na redução da carga térmica de radiação. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, IN: 25º, CONGRESSO LATINOAMERICANO DE INGENIERIA AGRÍCOLA, 2º, 1996. Bauru. *Resumos...* Bauru: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. 1996. p.428.

SIMÓN, L.; HERNÁNDEZ, I.; DUQUESNE, P. Efecto del pastoreo de *Albizia lebbek* (Benth) – Algarrobo de olor – en el comportamiento de hembras bovinas em crecimiento. *Pastos y forrajes*, v. 18, n.1, p.67-72, 1995.

SOCA, M.; SIMÓN, L; ROCHE, Y.; SANCHEZ, S.; AGUILAR, A.; GÓMEZ, E. Parasitological dynamics of bovine dropping under silvopastoral system conditions. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SILVOPASTORAL SYSTEMS – SECOND CONGRESS ON AGROFORESTRY AND LIVESTOCK PRODUCTION IN LATIN AMERICA, San José, Costa Rica, p.122-126, 2001.

SUSTAINABLE agriculture and rural development. *FAO*, 1995. Disponível em: <http://www.fao.org/wssd/sard/index-en.htm> Acessado em: 30 abr. 2009.

TRAVASSOS, L. (ed). Revisão da família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Brazil: Rio de Janeiro: 1937. 512p.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Tokyo, Japão: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143p.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: PASTAGENS. Piracicaba. *Anais...*Piracicaba: FEALQ, p.37-68, 1990.

VIANA, GILMAN. *Revista Cultivar* 2009. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/noticias/noticia.asp?id=30297> Acessado em 20 abr. 2009.

YAMAGUTI, S. (ed). *Systema Helminthum*. New York:, 1961. 1261p.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: ANAIS DO 9º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. *Plantas Forrageiras de*

*Pastagens*. Piracicaba: Aristeu Mendes Peixoto  
e outros, 1995. p.101-143.

**8. Anexo 1 - Distribuição das larvas de nematóides encontrados mensalmente nas coproculturas divididas por faixa de peso nas áreas Sol e Sombra no período de Nov/08 a Fev/09 realizado na Fazenda Campo Alegre – Itapeçerica – MG.**

