

Talita Pinheiro Gonçalves da Silva

Dinâmica das infecções naturais por *Eimeria* spp em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no norte de Minas Gerais e seu controle através da administração de toltrazuril.

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

Área de concentração: Medicina Veterinária

Orientador: Paulo Marcos Ferreira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2006

S586d Silva, Talita Pinheiro Gonçalves, 1979-

Dinâmica das infecções naturais por *Eimeria* spp em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no norte de Minas Gerais e seu controle através da administração de toltrazuril. /Talita Pinheiro Gonçalves da Silva. – 2006.

82p.: il.

Orientador: Paulo Marcos Ferreira

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

Inclui bibliografia

1. Cordeiro – Doenças – Tratamento. 2. *Eimeria* – Teses. 3. Coccidiose – Tese. I. Ferreira, Paulo Marcos. II. – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.308 96

Dissertação defendida e aprovada em 21/02/2006, pela Comissão Organizadora constituída por:

Prof. Paulo Marcos Ferreira
(Orientador)

Prof. José Divino Lima

Prof. Elias Jorge Facury Filho

Verso folha de assinaturas

Aos meus pais, Celiana e Antonio, irmãs, Ylane e Priscilla, à toda família e ao Ernane. Muito obrigada pelo apoio incondicional, pelo amor, compreensão, ensinamentos e por serem essenciais no cumprimento de mais esta etapa.

Verso folha dedicatória

AGRADECIMENTOS

À Aline, pelo companheirismo, amizade, compreensão, força, coragem e pela ajuda inestimável.

Aos professores da clínica de ruminantes, Elias Jorge Facury Filho, Antonio Último de Carvalho e Paulo Marcos Ferreira pela orientação, paciência, compreensão e pelo modelo profissional.

Ao Ernane pelo socorro ao computador e principalmente pelo entusiasmo, estímulo e por acreditar em nós.

Ao Wagner Antonio e à família Virginio Nunes pelo apoio, compreensão e pela Aline.

Ao Ronaldo Lage, pela solicitude e por ter disponibilizado a fazenda Capeba para a realização de nossos trabalhos.

À equipe da fazenda Capeba: Nilvo, Tião, Márcio, Li pela imensa ajuda e esforço, pela paciência, acolhida, pelos ensinamentos, pela humildade e respeito conosco e pelo nosso trabalho.

À família que ganhamos, Haroldo, Neta, Lú e Bela pela imensa acolhida, carinho, ajuda, orientação, alegria, pelos ensinamentos, lições de vida e por tornar nosso percurso mais gostoso e a saudade mais amena.

Ao Igor e Iago pela ajuda, energia, curiosidade e alegria.

Ao Fernando Ceará por nos mostrar o caminho a ser seguido, pelo apoio incondicional, companheirismo, paciência, compreensão e sabedoria.

Ao professor Iran pela amizade, exemplo de vida, solicitude e auxílio estatístico.

À professora Sandra, ao Ricardo, Creuza, Múcio, Fabiene, Rideó, Gissandra e Joelma pela disponibilidade e confiança.

À professora Ângela e professor Ivan pela estatística.

À Dani pelo socorro e pelos conselhos em momentos fundamentais, pela torcida, pela força que nos deu e por ser uma pessoa tão especial.

Ao professor Roberto Guedes pelas fotos ao microscópio.

À Nilda e à Eliane pelas orientações.

À Ana e à Maricélia pela amizade e paciência.

Ao CNPq pelos recursos concedidos.

A todos que de alguma forma contribuíram e torceram pela concretização deste trabalho.

Verso folha agradecimentos

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
RESUMO	15
ABSTRACT	16
1 INTRODUÇÃO	17
2 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	20
2.1 EPIDEMIOLOGIA.....	20
2.1.1 Infecção.....	20
2.1.2 Imunidade.....	22
2.1.3 Diagnóstico.....	27
2.1.4 Espécies de <i>Eimeria</i>	28
2.1.5 Patogenia	32
2.2 TOLTRAZURIL.....	34
3 MATERIAL E MÉTODOS	38
3.1 LOCAL E PERÍODO.....	38
3.2 MANEJO DAS MATRIZES EM REPRODUÇÃO E DOS CORDEIROS NA FAZENDA.....	38
3.3 ANIMAIS E TRATAMENTOS	39
3.3.1 Avaliação da primoinfecção.....	39
3.3.2 Tratamento com toltrazuril.....	39
3.4 COLHEITA DE MATERIAL.....	40

3.5 EXAMES LABORATORIAIS.....	41
3.6 DADOS CLIMATOLÓGICOS	42
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 DINÂMICA DA INFECÇÃO POR <i>Eimeria</i> spp ATÉ A 16 ^a SEMANA DE VIDA EM CORDEIROS NATURALMENTE INFECTADOS.....	42
4.1.1 Primoinfecção.....	42
4.1.2 Comportamento da infecção por <i>Eimeria</i> spp	46
4.2 TRATAMENTO COM TOLTRAZURIL	50
4.2.1 Infecção por <i>Eimeria</i> spp.....	50
4.2.2 Espécies de <i>Eimeria</i>	56
4.2.3-Exames clínicos.....	63
4.2.3.1-Escores de fezes.....	63
4.2.3.2-Sintomatologias.....	65
4.2.4- Peso dos animais.....	66
4.2.5- Produção de ovos de helmintos.....	68
4.3 DADOS CLIMATOLÓGICOS	69
5 CONCLUSÕES	71
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
7 ANEXOS	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Grupos em que os cordeiros foram divididos, seus respectivos tratamentos e dosagens de toltrazuril por quilo de peso vivo, idade de tratamento e número de administrações realizadas em cada grupo. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	40
Tabela 2-	Idade média e variação dos dias em que espécies de <i>Eimeria</i> foram encontradas pela primeira vez nas fezes de 30 cordeiros, e frequência de cordeiros a apresentarem cada espécie de <i>Eimeria</i> encontrada na ocasião. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005. .	44
Tabela 3-	Representação de valores da média de OOPG de acordo com as semanas de idade de cordeiros lactentes submetidos (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	52
Tabela 4-	Consistência fecal média, segundo a semana de vida, de cordeiros lactentes tratados (grupos 1, 2 e 4) e não tratados (grupo 3) com toltrazuril. Cada amostra de fezes foi classificada segundo um escore padrão sugerido por Berriatua et al. (1994): 1- peletes, 2- semi- peletes, 3- pastoso, 4- semi- diarreia e 5- diarreia. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005...	63
Tabela 5-	Pesos médios, em função da semana de idade, de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.	67
Tabela 6-	Médias de OPG em cordeiros lactentes submetidos ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	69
Tabela 7-	Análise de variância dos valores de peso de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp, submetidos ou não a tratamento com toltrazuril.....	82
Tabela 8-	Análise de variância dos valores de OOPG de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp, tratados ou com toltrazuril.....	82

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Saco plástico amarrado a cordeiros lactentes até o 15 ^o dia de vida para coleta de fezes e detecção da primoinfecção por <i>Eimeria</i> spp, e identificação do cordeiro: placa numerada e arame presos a um cordão amarrado ao pescoço do cordeiro.	41
Figura 2	Freqüência de <i>Eimeria</i> spp no momento da primoinfecção de cordeiros lactentes, naturalmente infectados. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	45
Figura 3	Distribuição de <i>Eimeria</i> spp no momento da primoinfecção de cordeiros lactentes naturalmente infectados. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	45
Figura 4	Distribuição das espécies de <i>Eimeria</i> em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, mantidos como controle, não tratados com toltrazuril (grupo 3). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	50
Figura 5	Distribuição das médias de OOPG em cordeiros lactentes naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp mantidos como controle, não tratados com toltrazuril (Grupo 3). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	50
Figura 6	Representação de valores da média de OOPG de acordo com as semanas de idade de cordeiros lactentes submetidos (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	52
Figura 7	Composição da infecção natural por <i>Eimeria</i> spp em cordeiros lactentes até a 12 ^a semana de vida, independente de terem sido tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	57

Figura 8	Freqüência das espécies de <i>Eimeria</i> até a 12 ^a semana de vida de cordeiros lactentes naturalmente infectados, tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	58
Figura 9	Distribuição das espécies de <i>Eimeria</i> em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à quarta semana de vida (grupo 1). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	61
Figura 10	Distribuição das espécies de <i>Eimeria</i> em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à quarta e oitava semanas de vida (grupo 2). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	61
Figura 11	Distribuição das espécies de <i>Eimeria</i> em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à segunda semana de vida (grupo 4). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	62
Figura 12	Fotos de algumas espécies de <i>Eimeria</i> identificadas em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	62
Figura 13	Média semanal de escores de fezes de cordeiros lactentes naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	64
Figura 14	Pesos médios de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	67
Figura 15	Distribuição da umidade relativa do ar e de pluviosidade em São João da Ponte, MG, entre os meses de abril e julho de 2005.	70

Figura 16	Distribuição das temperaturas máxima e mínima em São João da Ponte, MG, entre os meses de abril e julho de 2005.	70
Figura 17	OPG médio em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeria</i> spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	78
Figura 18	Freqüência de infecções mistas, ao longo do período de experimentação, em cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.....	78
Figura 19	Distribuição, ao longo do período de experimentação, de <i>Eimeria</i> spp em cordeiros lactentes, naturalmente infectados, independente de terem sido tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.	79
Figura 20	Freqüência de escores de fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por <i>Eimeira</i> spp e tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005	79
Figura 21	Ficha de exame clínico individual de cordeiros tratados ou não com toltrazuril.....	80
Figura 22	Ficha para registro da primeira eliminação de oocistos nas fezes no primeiro mês de vida de cordeiros lactentes.	81

RESUMO

Desenvolveu-se um trabalho para determinar o comportamento da infecção por *Eimeria* spp em cordeiros e avaliar o controle desta infecção através da administração de toltrazuril em um sistema semi-intensivo de criação de ovinos da raça Santa Inês no norte de Minas Gerais. Foi determinado o momento da primoinfecção por *Eimeria* spp, a evolução da infecção e as principais espécies presentes. A ação profilática do toltrazuril (Baycox¹) quando administrado à cordeiros lactentes foi avaliada em três estratégias diferentes, o grupo 1 foi efetivamente tratado com toltrazuril à quarta semana de idade, o grupo 2 à quarta e oitava semanas, o grupo 3 permaneceu como controle e não recebeu tratamento e o grupo 4 foi tratado à segunda semana de idade. Na avaliação da primoinfecção observou-se oocistos de *Eimeria* spp nas fezes pela primeira vez ao 16º dia de vida dos cordeiros, variando dos 16 aos 32 dias. A espécie mais freqüente nesta ocasião foi a *E. ovinoidalis* (52,8%). O OOPG dos cordeiros naturalmente infectados (grupo 3) tornou-se positivo a partir da terceira semana de idade. O comportamento da excreção de oocistos deste grupo de animais se caracterizou por um aumento progressivo com pico à sétima semana de vida, seguida de uma queda à oitava semana, com novo aumento a partir da nona semana, um segundo pico à décima semana e uma nova queda na liberação de oocistos, desta vez mais gradual e consistente. Este comportamento de queda na excreção de oocistos após os picos indica o desenvolvimento de imunidade pelo cordeiro, sendo mais sólida após o segundo pico. As infecções mistas predominaram e ao longo do período de estudo foram encontradas 11 espécies de *Eimeria*, sendo até nove espécies por amostra. A composição de cada amostra variou individualmente. A espécie *E. crandallis* foi a mais freqüente (47,25%). Os cordeiros do grupo controle apresentaram maiores taxas de excreção de oocistos quando comparado aos grupos tratados ($P < 0,05$). A ação do toltrazuril foi influenciada pela idade ao tratamento, diminuindo significativamente ($P < 0,05$) a eliminação de oocistos por quatro semanas quando administrado mais precocemente à segunda semana de vida (grupo 4). Cordeiros de todos os grupos desenvolveram imunidades equivalentes, independentes do tratamento utilizado. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) no ganho de peso dos diferentes grupos avaliados. Em contrapartida, o tratamento em dose única com toltrazuril diminuiu significativamente a eliminação de oocistos pelos cordeiros por três a quatro semanas e, conseqüentemente, a contaminação do ambiente e o desafio sofrido por estes animais.

Palavras-Chave: cordeiros lactentes, coccidiose, toltrazuril, *Eimeria* spp, OOPG, eimeriose.

¹ Baycox® Pig Doser, Bayer AG, Leverkusen, Alemanha.

ABSTRACT

The *Eimeria* spp infection in lactating lambs and the prophylactic efficacy of toltrazuril against it were evaluated in a semi-intensive system of ovine breeding, where there was the Santa Inês breed, at the north of Minas Gerais. The first appearance of oocysts of *Eimeria* spp in lamb's faeces was detected and the evolution of the infection in naturally affected lambs was studied including the identification of the infecting species. The efficacy of toltrazuril (Baycox¹²) in preventing coccidiosis in lactating lambs was also studied. Forty three lambs were divided into four groups treated with 20mg of toltrazuril at different ages: Group 1 was treated once when the lambs were four weeks old, group two was treated twice, when the lambs were four and eight weeks old, group three was not treated at all (control group) and the lambs of group 4 were treated when they were two weeks old. The oocysts were first detected in lamb's faeces when they were 16 days old, but it varied between 16 and 32 days old lambs. The species most frequently found was *E. ovinoidalis* (52,8%). The naturally infected lamb's OPG (group 3) became positive after they were three weeks old. The oocyst output of this group of animals progressively rose until it peaked when the lambs were seven weeks old, at the 8th week it sharply reduced and began rising again until a second and smaller peak happened at the 10th week followed by a more gradual and consistent reduction in oocyst counting. These OPG reductions after the two peaks suggest the development of lamb's immunity, which was more solid after the second peak. Mixed infections predominated, eleven *Eimeria* species were observed during the whole study period and in some samples nine species could be identified at the same time. The species infecting the lambs varied individually. *E. crandallis* was the most frequent species found (47,25%). The lambs of the control group had the highest oocysts output when compared to the treated groups ($P < 0,05$). The action of toltrazuril was influenced by the age of treatment, effectively reducing the oocyst output for four weeks when administered earlier at the second week of lamb's life (group 4). Lambs of all treated groups developed normal immunity. There was no significance between the weight gains of the four groups. On the other hand, toltrazuril was highly efficient in reducing total oocyst excretion, which happened for three to four weeks after treatment ($P < 0,05$), also reducing the environment's contamination and the lamb's challenge.

Key-words: lactating lambs, coccidiosis, toltrazuril, *Eimeria* spp, OOPG, eimeriosis.

¹ Baycox® Pig Doser, Bayer AG, Leverkusen, Alemanha.

1-INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte ganha a cada dia maior importância no cenário nacional, estimulada pelo elevado potencial do mercado consumidor de carne ovina dos grandes centros urbanos brasileiros (Siqueira, 1996; SEBRAE, 2004). Neste contexto, as raças deslanadas têm expressiva contribuição, e podem se tornar base da indústria da carne ovina brasileira (SEBRAE, 2004).

No Sudeste observa-se um crescimento expressivo dos rebanhos ovinos e do número de criatórios. Minas Gerais tem sido participante ativo no processo de desenvolvimento da ovinocultura nesta região (SEBRAE, 2004) e tem apresentado um número crescente de produtores interessados em investir nesta atividade, a qual se consolida como promissora diante do mercado consumidor já existente e em desenvolvimento (Couto, 2001).

O mercado interno é altamente comprador de carnes, pele e, em menor escala, de lã ovina (Borges e Silva, 2002). A demanda pela carne ovina, por exemplo, é muito maior do que a oferta. No ano de 2000 estima-se que entre os meses de janeiro e outubro o Brasil tenha importado 5.359 toneladas de ovinos vivos para abate e 5.909 toneladas de carne ovina na forma de carcaças e de diversos cortes, o equivalente a mais de 570.000 animais de aproximadamente 30 kg cada, número maior do que o rebanho de

ovinos de todo o centro oeste do país (Dantas, 2001). Segundo dados do IBGE (2003), o efetivo do rebanho ovino brasileiro era de 14 556 484 cabeças no ano de 2003, sendo que 56% se localizavam no nordeste e as principais cidades produtoras de carne e lã ovina estavam no sul do país, principalmente no Rio Grande do Sul. Em Minas gerais as regiões norte e nordeste são as mais tradicionais na criação de pequenos ruminantes para corte, e as que apresentam melhores condições de clima e solo para isto (SEBRAE, 2004). O IBGE (2003) estima que o contingente destas regiões seja de 27 239 ovinos. O mercado externo também representa um mercado consumidor em potencial e um grande filão desta atividade.

Como em todo sistema de produção, a criação de ovinos tem alguns pontos de estrangulamento importantes e que devem ser bem conhecidos e controlados para otimizar e tornar esta atividade viável.

A coccidiose é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Eimeria* e tem grande importância econômica na ovinocultura (Fitzgerald, 1980; Foreyt, 1986; Foreyt, 1990; Gjerde e Helle, 1991). Consideráveis perdas econômicas resultam da redução na taxa e na eficiência de ganho de peso e crescimento dos animais afetados (Fitzgerald, 1980; Foreyt, 1986; Foreyt, 1990). A perda total devido à infecção por *Eimeria* spp

envolve gastos com inúmeros fatores: identificação da infecção no rebanho antes e depois de procedimentos de controle (pesquisas epidemiológicas e exames de laboratório), mão de obra para realizar a administração de drogas, desinfecção e limpeza de instalações, custos com mudanças de manejo, a perda de tempo pela mudança de rotina, custos com materiais usados para medicação, redução da produtividade do animal devido ao efeito do parasita, mortalidade, predisposição de animais infectados por *Eimeria* spp à infecções secundárias e outras doenças (Fitzgerald, 1980). Sua morbidade, mortalidade e impacto econômico estão associados principalmente à categoria de cordeiros jovens. Está presente em todos os sistemas de produção e ganha maior importância diante da intensificação desses sistemas. (Fitzgerald, 1980; Foreyt, 1990; Gjerde e Helle, 1991; Urquhart et al., 1998; Catchpole et al., 1993; Foreyt, 1986; Foreyt et al., 1979).

A introdução de novas técnicas visando ao aumento da produtividade não raramente provoca alterações, de manejo ou de ambiente, que favorecem a instalação e manutenção da coccidiose no rebanho (Amarante, 1992; Pout et al., 1966; Kanyari, 1993). Situações em que a densidade animal é alta, há acúmulo de matéria orgânica, umidade excessiva e promiscuidade de faixas etárias, determinam maior contaminação dos animais e maior probabilidade de ocorrência de

surtos ou casos clínicos. Normalmente as infecções por *Eimeria* são auto-limitantes, no entanto, em condições de altas taxas de lotação, a exposição constante a oocistos esporulados faz com que ela ocorra no decorrer de todo o ano (Foreyt, 1990).

Cordeiros entre 4 e 8 semanas de idade compõem a categoria mais susceptível à coccidiose, sendo que o pico de casos clínicos ocorre à sexta semana de idade destes animais (Gregory et al., 1980; Foreyt, 1990; Radostits et al., 2002). Um dos principais sinais da doença clínica é a ocorrência de diarreia fluida. Ao contrário do que acontece com bovinos, a diarreia com sangue não é tão comum (Foreyt, 1990).

A severidade e o curso da doença são determinados pelo número de oocistos ingeridos, pelas espécies de *Eimeria* presentes, por fatores de estresse ambiental, idade e imunidade do hospedeiro (Foreyt, 1990). Não raramente os animais vítimas de surtos morrem. Os sobreviventes sofrem um retardo no crescimento, necessitando de mais tempo e mais alimento para atingir determinado peso (Fitzgerald, 1980).

O prejuízo causado por perdas por mortalidade ou doença clínica é facilmente contabilizado, mas as perdas em função da doença que não produz sinais clínicos não são facilmente identificadas (Fitzgerald, 1980). A coccidiose sub-clínica é a forma mais comum desta infecção (Fitzgerald, 1980; Soulsby, 1982) e, mesmo que insensíveis à percepção do produtor, as perdas resultantes

desta forma de endoparasitose são grandes e podem ter maior significância econômica do que as perdas por morte ou por manifestação clínica, pois provém, dentre outros, de prejuízos na fisiologia dos animais afetados, menores ganhos de peso e maior susceptibilidade a doenças (Fitzgerald, 1980; Foreyt, 1990; Faizal et al., 1999).

Como forma de controle da coccidiose em cordeiros jovens, Gjerde e Helle (1986) relatam que colocá-los em pastos sem contaminação prévia seria ideal. Porém, na maioria das fazendas isto é inviável, fazendo da medicação profilática uma alternativa interessante em rebanhos com problemas (Catchpole et al., 1993; Foreyt, 1990) ou com alta densidade animal (Kanyari, 1993), uma vez que os sinais da doença clínica se estabelecem muito rápido e, mesmo diante de tratamento eficaz, os animais acometidos têm seu crescimento prejudicado (Catchpole et al., 1993).

Algumas drogas anticoccidicas podem ser usadas no controle e tratamento da coccidiose, em sua maioria do grupo das sulfonamidas (Ross, 1968; Craig, 1986). No entanto, esta classe de drogas vem sendo usada há algum tempo e nota-se a manifestação de resistência das *Eimerias* spp nas mais variadas regiões do planeta (Craig, 1986).

Para que a ação das sulfonamidas seja efetiva é necessário que sejam administradas por 3 a 5 dias

consecutivos, fator complicador para o uso correto destes medicamentos (Fitzimmons, 1967). Outros compostos químicos também usados no controle da coccidiose em cordeiros incluem a lasalocida (de 20 a 30 g/ tonelada de alimento), o decoquinato (0,5 mg/ kg), o amprólio (5 mg/ kg fornecido durante 21 dias) e a monensina (10 a 30 mg/ tonelada) (Foreyt, 1990).

No entanto, em se tratando de cordeiros lactentes, a administração contínua destas medicações na água ou no cocho pode não ser efetiva (Berritua et al., 1994; Gjerde e Helle, 1986; Catchpole et al., 1993; Chartier et al., 1992, Gregory et al., 1981/1982; Foreyt, 1990; Rook, 2006) fazendo da administração individual por via oral uma alternativa mais eficaz. Desta forma, para a simplificação do manejo, seria interessante o uso de um anticoccídico que controlasse a severidade ou prevenisse a coccidiose clínica em uma única ou em poucas administrações (Gjerde e Helle, 1986).

Este trabalho teve como objetivo determinar o momento da primoinfecção de cordeiros por *Eimeria* spp, estudar a evolução da infecção, identificar as principais espécies responsáveis e avaliar a eficiência da administração de toltrazuril (Baycox¹) em três diferentes estratégias no controle da infecção por *Eimeria* spp em cordeiros lactentes.

¹ Baycox® Pig Doser, Bayer AG, Leverkusen, Alemanha.

2- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

2.1- EPIDEMIOLOGIA

2.1.1- Infecção

A maior parte das ovelhas carrega infecções brandas de coccídios, que parecem não prejudicá-las, e elimina pequenos números de oocistos de forma constante (Gregory et al, 1980; Foreyt, 1990; Levine, 1961).

No pós-parto, as ovelhas podem eliminar até 25×10^4 oocistos por dia, constituindo-se em fonte importante de infecção por *Eimeria* para os cordeiros (Pout, 1976; O'Callaghan et al., 1987). As fezes mais amolecidas desta categoria de ovelhas facilitam a disseminação dos oocistos pelo ambiente e a contaminação do úbere e lã, otimizando a infecção dos animais lactentes (Pout et al., 1966; Pout, 1973; Pout, 1976; Chapman et al., 1973). Chapman et al. (1973) observaram que cordeiros estabulados iniciavam a eliminação de oocistos nas fezes antes mesmo de irem para o pasto.

A infecção inicial de um cordeiro é determinada por dois fatores: a idade em que ocorre a ingestão de oocistos e a dose infectante. Mudanças no nível de contaminação fecal durante o pós-parto imediato alterariam a idade às primeiras infecções e, provavelmente, o nível que estas atingem (Pout, 1973).

A liberação de oocistos nas fezes é muito variável entre cordeiros (Pout et al., 1966; Pout, 1976; Pout, 1973; Pout et al., 1973; Pout e Catchpole, 1974; Mason, 1977) e pode estar associada à vários fatores como a

susceptibilidade do hospedeiro, a dose infectante (Pout et al., 1966; Mason, 1977), a espécie, o momento da infecção, o desafio contínuo com oocistos infectantes, as condições nas quais os animais são mantidos e a saúde e o manejo nutricional do cordeiro (Mason, 1977).

Apesar dessa variação individual na intensidade de eliminação de oocistos, há um certo padrão. A população parasitária aumenta significativamente durante as primeiras infecções em cordeiros susceptíveis (Gregory et al, 1980) e é comum a eliminação de grandes quantidades de oocistos nas fezes algumas semanas após o nascimento. Posteriormente esta taxa de excreção diminui e se estabiliza, atingindo níveis semelhantes aos de animais adultos (Levine, 1961).

Taylor et al. (1973), em uma investigação sobre a etiologia de surtos de diarreia em cordeiros criados de forma intensiva na Irlanda do Norte, observaram que à terceira semana de idade todos os cordeiros já excretavam oocistos nas fezes. A partir de então, as contagens de oocistos tiveram um aumento progressivo até atingir um pico uma semana após o desmame, que ocorreu precocemente à quarta semana de idade. No momento do primeiro pico contagens individuais atingiram 1×10^6 OOPG sem que houvesse sintomatologia clínica. Os cordeiros eram criados em dois tipos de piso diferentes. Aqueles alojados em cama de palha tiveram uma queda discreta de uma semana na contagem de oocistos logo após o

primeiro pico. Entre a terceira e quarta semana pós-desmame houve um segundo pico. Os cordeiros criados em piso de metal fenestrado tiveram uma queda mais acentuada de oocistos após o primeiro pico, com posterior aumento progressivo até atingir o segundo pico que, por sua vez, foi significativamente menor do que o sofrido pelo primeiro grupo de cordeiros.

Pout et al (1966), estudaram a produção de oocistos nas fezes de cordeiros clinicamente normais de diferentes rebanhos no sul da Inglaterra e concluíram que, apesar das diferenças dos ambientes de criação e taxas de lotação para pastejo, a média de contagem de oocistos de todos os animais mostrou um coeficiente de regressão muito semelhante. Cordeiros aparentemente saudáveis e entre duas a oito semanas de idade excretaram um número muito grande de oocistos nas fezes. A média de contagem nos rebanhos avaliados variou entre 250 e 500 000 OOPG, com alguns cordeiros liberando até 15 000 000 OOPG. Após este período, foi observada uma queda progressiva no número de oocistos excretados, a qual era mais marcada em cordeiros com contagens iniciais mais altas. Aos seis meses de idade o número de oocistos liberados variou entre 1 000 e 5 000 OOPG. Esta redução progressiva das contagens de oocistos nas fezes a medida em que os cordeiros crescem foi confirmada por Pout em 1973.

Pout (1976) relata que em cordeiros criados a pasto o pico de excreção de oocistos ocorre normalmente

entre a oitava e 12ª semanas de vida atingindo valores de 10^5 a 10^6 OOPG, com posterior diminuição para 500 OOPG entre o 6º e 12º mês de vida.

Mason (1977), em um trabalho realizado na Nova Zelândia sobre infecção por *Eimeria* spp naturalmente adquirida em cordeiros, observou o aparecimento de oocistos nas fezes pela primeira vez em animais entre 19 e 37 dias de idade, atingindo um primeiro pico com média de 500 000 OOPG em cordeiros entre 22 e 33 dias de idade, um segundo pico de, em média, 250 000 OOPG aos 45 dias de idade e uma contagem de 5 000 OOPG entre os 150-170 dias de vida. De acordo com o autor, o primeiro resultado seria consequência de uma infecção branda pelo contato dos cordeiros com as mães (úbere e tetos) e pela eventual ingestão de terra logo à primeira semana de idade. Já o segundo teria ocorrido em função de um maior desafio imposto pelo início do pastejo à terceira semana de idade. O fato de não ter observado casos clínicos mesmo à época em que a eliminação de oocistos foi mais alta, levou o autor a conjecturar sobre possíveis fatores que deveriam se somar a este para culminar no aparecimento de sintomatologia clínica, tais como as condições de saúde e nutrição dos animais, seu manejo, as condições ambientais em que são criados, a existência de fatores estressantes e as espécies de *Eimeria* envolvidas.

Valenzuela et al. (1988) em estudo no Chile, observaram um aumento

significativo de eliminação de oocistos em cordeiros aos dois meses de idade, quando atingiram um número máximo de 12 530 OOPG, para então diminuir gradualmente chegando, aos nove meses de idade, a números semelhantes aos das ovelhas adultas (1 485 OOPG). Desta forma, os autores concluem que cordeiros até os três meses de idade seriam fontes altamente contaminantes das pastagens. Não houve casos clínicos durante o período de estudo.

2.1.2- Imunidade

A imunidade contra *Eimeria* spp se dá por resposta humoral e celular, sendo que esta última tem maior importância na resistência a reinfecções (Radostits et al., 2002). Os mecanismos efetores operam tanto diretamente, através da ativação dos mecanismos de defesa intracelular, quanto indiretamente, pela destruição da célula hospedeira através do mecanismo de citotoxicidade. Em galinhas, a imunidade é expressa principalmente no intestino e tecidos linfóides associados, ambos formam um complexo que contém grande proporção do tecido linfóide total presente no corpo de aves e mamíferos, capaz de uma variedade de respostas imunes e ao qual se dá o nome de GALT. O GALT é responsável pela ativação de linfócitos produtores de citocinas, que desencadeiam a produção de anticorpos pelas células B e a citotoxicidade de células T. Linfoquinas, dentre outros estímulos, iniciam uma inflamação no intestino com conseqüente aumento de

permeabilidade vascular e epitelial, fagocitose e alterações estruturais e fisiológicas do intestino que vão contribuir para a expressão da imunidade intestinal contra *Eimeria* spp (Rose, 1994).

A atividade dos linfócitos T é essencial para o desenvolvimento de imunidade contra *Eimeria*, eles podem ser divididos em dois subtipos principais, CD4⁺ e CD8⁺. As células CD4⁺ são muito importantes na efetivação dos estágios iniciais de imunização, já as células CD8⁺ têm maior função em infecções subseqüentes. Os linfócitos CD4⁺ ou T-helper podem exercer a função de outras células, daí o nome de helper, e, por exemplo, ativar a produção de anticorpos por linfócitos B, inflamação, respostas citotóxicas e hipersensibilidade retardada, além de poderem eles próprios ter efeito citotóxico. As células CD8⁺ também têm efeito citotóxico e, assim como as células T de uma forma geral, ao serem apresentadas ao antígeno liberam fatores solúveis denominadas linfoquinas que regulam as atividades de todas as outras células do sistema imune, como o gama interferon (IFN- γ), podendo afetar o parasita de forma mais direta mesmo quando em estágios intracelulares (Rose, 1994). Os linfócitos T são necessários para a formação de anticorpos contra *Eimeria*, os quais podem atuar principalmente contra os estágios extracelulares deste parasita (Rose, 1982), no entanto, segundo Rose (1994) os anticorpos possuem uma função que contribui, porém não é

fundamental na ação contra *Eimeria* spp.

A diversidade de estágios de desenvolvimento da *Eimeria* permite que os parasitos não sejam atingidos pela resposta imune do hospedeiro e completem seu ciclo evolutivo principalmente quando se trata de uma infecção inicial. No entanto, tal variedade estimula uma diversidade proporcional de memória imunológica no hospedeiro, o qual passa a combater reinfecções com muita eficiência. Desta forma, hospedeiros totalmente sensibilizados são capazes de acabar com a infecção em um estágio muito precoce desta e qualquer parasito que escape é vulnerável à resposta imune contra os estágios seguintes (Rose, 1994).

Os estágios que melhor estimulam o desenvolvimento de imunidade contra *Eimeria* spp variam de acordo com a espécie, mas em geral são aqueles envolvidos em esquizogonia, a fase de reprodução assexuada da *Eimeria* (Urquhart et al., 1998). Os esquizontes de primeira geração têm pouca capacidade de indução de imunidade, já os esquizontes de segunda geração são muito efetivos no desenvolvimento desta (Rose, 1982).

A imunidade se manifesta com a redução dos sinais clínicos e da multiplicação da *Eimeria* spp no hospedeiro. No entanto, a intensidade de ocorrência deste último depende de alguns fatores como das espécies de *Eimeria* infectantes, do primeiro contato do

cordeiro com a infecção e a imunidade por ela conferida, do intervalo entre a imunização e o desafio, e da idade do hospedeiro (Rose, 1982).

Chapman et al (1973) observaram oocistos nas fezes de cordeiros criados a pasto pela primeira vez à segunda semana de idade. A partir de então houve um aumento progressivo na contagem de oocistos, o qual persistiu ao longo do primeiro mês de vida e evoluiu para uma queda gradual nos meses seguintes. Os autores atribuem este declínio a dois possíveis fatores: o desenvolvimento de imunidade ao avançar da idade, sugerindo que os cordeiros mais novos são mais susceptíveis à infecção e que a imunidade adquirida é parcial já que as contagens apenas se mantêm mais baixas, mas não zeram ou a redução da exposição à infecção no pasto.

A partir da observação de que as altas contagens iniciais de oocistos em cordeiros não eram mantidas, mas sim caíam ao longo dos meses até chegar ao nível de oocistos excretados por suas mães, Pout et al (1966) calcularam coeficientes de regressão e obtiveram uma linha com declividade constante, independente das variações entre rebanhos. Desta forma, estes autores concluíram que as contagens de oocistos a qualquer tempo seriam reflexo do desenvolvimento de imunidade e da exposição inicial dos cordeiros à infecção.

A mesma conclusão foi obtida na Nova Zelândia por Stafford et al (1994) ao acompanhar a eliminação de oocistos de cordeiros lactentes naturalmente infectados e não tratados para a coccidiose.

Pout et al (1973) relatam que a multiplicação das espécies de *Eimeria* no organismo animal estimularia o desenvolvimento de uma imunidade crescente que eventualmente poderia inibir infecções subseqüentes e estágios mais avançados da mesma infecção. Aqueles exemplares com maior período pré-patente como a *E. ovina*, por exemplo, permitiriam um maior tempo para o desenvolvimento de determinada imunidade pelos animais e, como resultado, o nível de produção de oocistos poderia ser diminuído. No entanto, cada cordeiro teria uma capacidade específica de se tornar imune às infecções por estes protozoários, o que explica as diferentes contagens de oocistos em cordeiros inoculados sob as mesmas condições.

Gregory e Catchpole (1989) observaram que a imunidade a infecções por *Eimeria* desenvolvida por cordeiros lactentes é dependente de sua idade à primeira infecção, da adequada multiplicação do coccídio no intestino do animal, e pode ser induzida pela ingestão relativamente alta de oocistos durante a primeira semana de vida. Estes autores inocularam 10 000 oocistos de *E. ovinoidalis* e 10 000 de *E. crandallis* em cordeiros nascidos de parto duplo e criados a pasto junto das mães nos dias um, dois, quatro, sete, 14, 21 e 28 após o nascimento,

respectivamente. Outros dois grupos (o controle e o sentinela) não receberam esta inoculação, chamada de imunização. Aos 42 dias de idade todos os grupos, à exceção do sentinela, foram desafiados com 100 000 oocistos de *E. ovinoidalis* e 100 000 de *E. crandallis*. Três vezes por semana peso, escore de fezes e eliminação de oocistos eram monitorados. Semanalmente era coletado soro de cada animal para avaliação de anticorpos contra merozoítos de *E. ovinoidalis*, os quais também agem contra *E. crandallis*. Os grupos que receberam a imunização até o quarto dia de vida não apresentaram sintomatologia clínica e tiveram uma taxa de crescimento maior do que todos os outros grupos, maior inclusive do que a do grupo sentinela que não recebeu inoculação alguma e permaneceu só com a infecção natural. Todos os animais do grupo controle, que não foram imunizados e foram desafiados ao 42º dia de vida, tiveram diarréia severa, perda de peso e metade deles morreu. Os animais do grupo inoculado pela primeira vez ao 28º dia também apresentaram diarréia e perdas de peso severas após a inoculação ao 42º dia. Quando desafiados, os animais dos grupos inoculados entre o 7º e o 21º dia de vida apresentaram diarréia e perdas de peso brandas, não houve mortes. Quanto mais tardia a imunização, mais severas foram a diarréia e a perda de peso observadas.

Ainda no mesmo experimento foi observado que não houve resposta sorológica evidente às inoculações

de imunização, apesar de casos isolados sugerirem que tal resposta possa ocorrer. Em contraste, houve uma resposta muito clara e unânime à inoculação de desafio aos 42 dias: no sétimo dia após a tal inoculação houve um aumento súbito da titulação de anticorpos que atingiu o pico à nona semana de idade, caindo pouco depois para então estabilizar à décima segunda semana de idade. Cordeiros com baixa titulação inicial tenderam a atingir picos maiores após o desafio, além de apresentarem diarreia, já cordeiros com alta titulação inicial atingiram picos menores (Gregory e Catchpole, 1989).

Os efeitos das diferentes inoculações foram atribuídos à *E. ovinoidalis*, já que a *E. crandallis* se multiplicou em cordeiros de todas idades, aparentemente permitindo um pronto desenvolvimento de imunidade efetiva contra este parasito, não influenciando significativamente as curvas sorológicas dos anticorpos avaliados ou a ocorrência de sintomatologias e outras alterações (Gregory e Catchpole, 1989).

Catchpole et al (1993), na mesma linha do estudo anterior, formaram 5 grupos de aproximadamente 20 cordeiros nascidos de parto duplo e mantidos no mesmo piquete, junto de suas mães. Os cordeiros foram divididos em cinco grupos de tratamento, o grupo 1 não recebeu inoculação alguma, o grupo 2 recebeu uma inoculação de 10 000 oocistos de *E. crandallis* e 10 000 oocistos de *E. ovinoidalis* ao nascimento, o grupo 3 recebeu estas

mesmas dosagens ao nascimento e outras três vezes intervaladas de uma semana, totalizando 4 dosagens de imunização, o grupo 4 recebeu inoculações de 1 000 oocistos de *E. crandallis* e 1 000 oocistos de *E. ovinoidalis* três vezes por semana, desde o nascimento até 21 dias de idade, totalizando 12 inoculações de imunização, o grupo 5 foi chamado de controle de desafio, pois não recebeu a dose de imunização e, assim como os grupos 2, 3, e 4, foi desafiado com 100 000 oocistos de cada espécie ao 28º dia de vida. Todos os animais foram monitorados até a nona semana de idade para avaliação da consistência fecal, ganho de peso e excreção de oocistos nas fezes.

A grande maioria dos animais deste estudo apresentou fezes em forma de peletes, somente alguns animais apresentaram diarreia. O padrão de excreção de oocistos variou muito para cada indivíduo, alguns animais produziam milhões de oocistos por grama de fezes no mesmo dia em que outros não excretavam oocisto algum (Catchpole et al., 1993).

No grupo 2, a inoculação de *E. crandallis* ao nascimento produziu uma infecção branda com um pico médio de menos de 5 000 OOPG ao 20º dia de idade. Entre 19 a 23 dias após a inoculação de desafio, todos os animais deste grupo apresentaram diarreia sanguinolenta, com queda da taxa de crescimento e 22% de morte, consequência de uma coccidiose aguda (Catchpole et al., 1993).

No grupo 3, as duas primeiras inoculações semanais levaram a picos de 8 000 OOPG e 25 000 OOPG aos 18 e 26 dias de idade, respectivamente. As duas inoculações restantes não causaram efeito algum, sugerindo uma imunidade efetiva destes animais e boa proteção contra o desafio ao 28º dia de vida (Catchpole et al., 1993).

Os animais do grupo inoculado 3 vezes por semana (grupo 4) apresentaram um pico de 8 000 OOPG de *E. crandallis* ao 23º dia de vida. Rapidamente esta contagem diminuiu, indicando um rápido desenvolvimento de imunidade em resposta a esta infecção. O pico de *E. ovinoïdalis* ocorreu ao 21º dia de idade com média de 361 655 OOPG. O período pré-patente mais curto desta espécie indica que este pico foi resultado da inoculação aos 7 dias de vida. Não houve mortes neste grupo após o desafio e nem nos grupos 3 (inoculado semanalmente) e 1 (sem inoculação alguma) (Catchpole et al., 1993).

A infecção por *E. crandallis* nos grupos não inoculados (1 e 5) foi branda com contagens médias de 1 000 OOPG entre o 26º e 28º dias de vida. A excreção de oocistos de *E. ovinoïdalis* foi ainda menor, 400 OOPG, ocorrendo de forma semelhante nos animais infectados ao nascimento (grupo 2) (Catchpole et al., 1993).

Oitenta por cento dos animais do grupo controle (não imunizados e desafiados ao 28º dia de vida) morreu entre 14 e 19 dias após a inoculação em decorrência de uma

enterite hemorrágica aguda, resultante de severa infecção por *E. ovinoïdalis* no intestino grosso, somada à infecção de *E. crandallis* no intestino delgado. Todos os sobreviventes deste grupo apresentaram sinais clínicos e altas contagens de OOPG (Catchpole et al., 1993).

Após o pico da infecção resultante do desafio, os cordeiros que receberam imunização ao nascimento ou em intervalos semanais (grupos 2 e 3) sofreram uma discreta queda em seu crescimento e foram superados por aqueles do grupo 4, que recebiam oocistos 3 vezes por semana. Após 21 dias da inoculação de desafio, nenhum dos ganhos de peso observados foi significativamente diferente daqueles obtidos pelos animais não inoculados (grupo 1). No entanto 63 dias após o desafio, o grupo inoculado 3 vezes por semana (grupo 4) atingiu ganhos de peso estatisticamente superiores aos obtidos pelos animais dos outros grupos (Catchpole et al., 1993).

Ao se comparar os grupos imunizados com aqueles susceptíveis, observa-se que a mortalidade foi reduzida de 80 para 20% e que o pico médio de excreção de oocistos reduziu de 103 656 para 32 110 OOPG. Nenhuma das inoculações de imunização resultou em sintomatologia clínica ou afetou o crescimento dos cordeiros, mas sim induziu o desenvolvimento de imunidade efetiva dos cordeiros ao desafio ao 28º dia com *E. crandallis*, e de imunidade parcial à *E. ovinoïdalis*. (Catchpole et al., 1993).

A *E. crandallis* se multiplica de forma efetiva mesmo quando inoculada em cordeiros de 2 dias de vida (Gregory e Catchpole, 1989; Catchpole et al., 1993). Isto significa que esta espécie de *Eimeria* consegue completar seu ciclo de vida em recém nascidos, induzindo o desenvolvimento de imunidade a desafios posteriores (Catchpole et al., 1993). Já a *E. ovinoidalis*, espécie mais patogênica das eimerias, não se multiplica em cordeiros com até 4 dias de vida ou recém-nascidos, mas se desenvolve bem em cordeiros a partir de sete dias de idade (Gregory e Catchpole, 1989; Catchpole et al., 1993), induzindo o desenvolvimento lento (Gregory e Catchpole, 1989) e parcial (Catchpole et al., 1993) de imunidade.

2.1.3- Diagnóstico

O diagnóstico correto de coccidiose geralmente é feito quando cordeiros com diarreia mostram baixas contagens de OPG, altas contagens de OOPG e lesões no intestino que podem ser vistas em fragmentos de mucosa (Gregory et al., 1980). Porém, não raramente há dificuldades no diagnóstico efetivo da coccidiose, pois a excreção de oocistos nas fezes e as lesões *post mortem* podem não ser característicos. Por exemplo, altas contagens de oocistos são comumente observadas em cordeiros sadios (Pout et al., 1966). Além disso, um cordeiro pode morrer de coccidiose aguda antes mesmo de haver qualquer eliminação de oocistos nas fezes (Catchpole et al., 1975) ou, em animais sobreviventes à infecção aguda, a excreção de

oocistos pode diminuir abruptamente após o pico, o que pode resultar em um animal severamente doente, com baixas contagens de oocisto e sem lesões específicas no intestino (Gregory et al., 1980).

Pout e Catchpole (1974), em estudo com cordeiros criados livres de coccídios e inoculados à quarta semana de idade com uma mistura de 7 espécies de *Eimeria* obtidas no campo, não acharam relação entre o número de oocistos liberados e o início ou duração da diarreia em nenhum dos animais.

Pout (1974) acompanhou a taxa de crescimento, a ingestão de alimento, a manifestação de sintomas clínicos e a produção de oocistos nas fezes de cordeiros criados livres de coccídios e inoculados com *E. arloingi* "B" (*E. weybridgensis*) e *E. crandallis*. Não houve uma relação óbvia entre a dose infectante, a produção de oocistos e a resposta clínica, no entanto, observou-se que o desmame precoce prejudicou a taxa de crescimento dos cordeiros e que aqueles que receberam as infecções mais pesadas tiveram um ganho compensatório notavelmente menor do que aqueles inoculados com infecções mais leves ou não inoculados.

O diagnóstico seguro da coccidiose clínica deve se basear na história e em eventos de sintomatologia clínica do rebanho, com o suporte de análises laboratoriais de um grande número de casos (Foreyt, 1990). Segundo Gregory et al (1980) a determinação das espécies de *Eimeria* responsáveis pelo

aparecimento de casos clínicos num rebanho é importante, e deve vir da análise da incidência das diferentes espécies também em um grande número de amostras fecais. Uma melhor diferenciação pode ser obtida quando se faz a porcentagem de amostras nas quais cada espécie predomina. Estes autores analisaram 161 casos de coccidiose em England e Wales entre os anos de 1978 e 1979. A maioria dos animais acometidos tinha entre 4 e 7 semanas de idade, mas a grande concentração de casos se deu à sexta semana de vida. Amostras fecais mostravam contagens de oocistos entre 10^3 e 8×10^6 OOPG, com uma média de 10^5 a 10^6 , e em sua maioria eram compostas por mais de três espécies de *Eimeria*. No entanto, duas espécies predominaram, *E. crandallis* e *E. ovinoidalis*, ambas consideradas perigosamente patogênicas.

No caso acima foi diagnosticado o potencial da infecção, o qual, segundo Silva e Miller (1991), tem grande importância dentro de um sistema para implementação de programas de controle efetivos. As contagens de oocistos podem dar uma visão geral do nível de infecção de cordeiros susceptíveis e, como as diferentes espécies de *Eimeria* variam em patogenicidade, uma simples contagem de oocistos sem identificação das espécies tem um valor limitado (Helle e Hilali, 1973; Ross, 1968; Gregory et al., 1981/1982). Desta forma, a determinação da prevalência das espécies de *Eimeria*, especialmente daquelas patogênicas, pode trazer

informações importantes para a formulação de tratamento e estratégias de controle adequado. Somente a contagem total de oocistos pode não refletir o potencial real da doença (Silva e Miller, 1991).

2.1.4- Espécies de *Eimeria*

Pout (1976) e Mason (1977) citam que há uma variação considerável no número de espécies de *Eimeria* presentes nas fezes, seja entre cordeiros ou entre coletas diárias de um mesmo indivíduo.

Mason (1977) identificou 11 espécies de *Eimeria* parasitando os cordeiros naturalmente infectados: *E. ovina*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. parva*, *E. weybridgensis*, *E. faurei*, *E. pallida*, *E. ahsata*, *E. granulosa*, *E. intricata*, e *E. punctata*. A *E. ovina* e *E. crandallis* foram as duas espécies de maior eliminação nas fezes. Outras espécies como *E. parva*, *E. pallida*, *E. ovinoidalis* e *E. faurei* ocasionalmente eram mais predominantes, mas por períodos muito breves. A *E. weybridgensis* raramente era predominante, mas compunha de forma consistente uma proporção substancial do número de oocistos excretados nas fezes. Todas as espécies de *Eimeria* tiveram sua primeira eliminação em torno no 20º dia de idade, à exceção da *E. ahsata*, *E. granulosa*, *E. intricata* e *E. punctata*, que apareceram pela primeira vez nas fezes após 27, 41, 55 e 40 dias de nascimento, respectivamente.

Pout et al (1966) relatam que dentre as diferentes espécies de *Eimeria* possíveis de se identificar em infecções naturais de cordeiros na

Inglaterra, as mais comumente encontradas são a *E. ovina* e *E. crandallis*. Nas primeiras semanas de liberação de oocistos estes autores encontraram grandes quantidades de *E. crandallis*, provavelmente devido ao seu período pré-patente mais curto. *E. parva*, *E. pallida* e *E. faurei* compunham a maior parte da população de oocistos em períodos intermitentes, sendo sua presença invariavelmente transiente. Eventualmente ocorria um súbito aparecimento destas espécies associado a um aumento no número total de oocistos. Em uma ocasião a população de oocistos era inteiramente composta por *E. ovinoidalis*, quando a contagem de oocistos foi muito alta.

O'Callaghan et al. (1987) determinaram a prevalência e abundância das infecções de *Eimeria* spp em fêmeas recém desmamadas e saudáveis em diferentes localizações geográficas no sul da Austrália. Foram identificadas 11 espécies de *Eimeria*, dentre elas, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. parva*, *E. granulosa*, *E. pallida*, *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. punctata*, *E. ovina*, *E. weybridgensis* e *E. ovinoidalis*. As espécies predominantes foram *E. crandallis*/*E. weybridgensis*, seguidas por *E. ovina*, *E. ovinoidalis* e *E. granulosa*. A espécie menos comum foi a *E. punctata*. Na grande maioria dos animais as infecções encontradas eram mistas

Vasilková et al (2004) observaram cinco espécies de *Eimeria* parasitando cordeiros na Eslováquia.

A espécie mais prevalente foi a *E. parva*, eliminada por 42% dos cordeiros. Também foram identificadas *E. ovinoidalis* (33% dos cordeiros), *E. crandallis* (14% dos cordeiros), *E. ovina* e *E. faurei*. O número médio de oocistos eliminados pelos cordeiros foi de 11941 OOPG, em contraste com a média de 5250 OOPG das ovelhas, parasitadas com as mesmas espécies dos cordeiros.

Gauly, et al (2004) avaliaram a excreção de oocistos de *Eimeria* spp por cordeiros criados em 4 sistemas de produção diferentes na Alemanha: grupo 1: sistema de produção extensivo, no qual os cordeiros não foram desmamados e receberam feno ad libitum; grupo 2: sistema de produção intensivo classificado como tipo 1, no qual os cordeiros também não foram desmamados mas foram alimentados com concentrado ad libitum; grupo 3: sistema intensivo (tipo 2), no qual os cordeiros foram desmamados aos 40 dias de idade e criados individualmente com concentrado ad libitum; grupo 4: sistema intensivo no qual os cordeiros foram desmamados aos 40 dias de idade e criados em grupos com concentrado ad libitum e em cama de palha. Das 5106 amostras de fezes, 66,4% continham oocistos de *Eimeria*. Ao todo foram identificadas 10 espécies de *Eimeria*: *E. ahsata* (16,1%), *E. ovina* (20,6%), *E. faurei* (16,7%), *E. granulosa* (4,8%), *E. intricata* (0,8%), *E. ovinoidalis* (46,6%), *E. pallida* (4,1%), *E. marsica* (0,2%), *E. parva* (21,6%) e *E.*

crandallis/weybridgensis (34.4%). Infecções múltiplas com até nove espécies por amostra eram comuns.

Barutzki et al. (1990) determinaram as espécies de *Eimeria* infectando ovinos na Alemanha em diferentes idades e sistemas de manejo. Foram identificadas 10 espécies de *Eimeria* independente da idade e do manejo dos animais, são elas *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. weybridgensis/E. crandallis*, *E. parva*, *E. ahsata*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata* e *E. pallida*. As últimas quatro espécies apareceram com menor frequência. A incidência individual das *Eimeria* spp estava relacionada à idade do hospedeiro, mas não ao sistema de manejo. Todos os cordeiros acima de 10 semanas estavam infectados sem exceção, e cordeiros jovens compunham a categoria de maior eliminação de oocistos nas fezes. A grande maioria das infecções era mista, independente da idade e do sistema de manejo. Cordeiros apresentavam infecções mistas com um número maior de espécies, em média oito *Eimeria* spp.

Pout e Catchpole (1974), em experimento previamente citado, observaram que ao início da eliminação de oocistos nas fezes dos cordeiros, inoculados com *Eimeria* spp isoladas de um rebanho comercial, predominavam a *E. ovinoidalis* e a *E. parva*. Estas espécies parasitam a porção posterior do íleo e o intestino grosso e por isso a elas foi atribuída a responsabilidade pelo início da diarreia observada neste estudo. Concomitantemente ao

desencadeamento da diarreia houve um segundo pico de produção de oocistos, no qual predominavam oocistos de *E. ovina*.

Nos quatro rebanhos comerciais estudados na Inglaterra por Berritua et al (1994) a espécie de *Eimeria* encontrada com maior frequência foi a *E. crandallis*, também associada aos picos de excreção de oocistos. Esta espécie predominou mesmo nos rebanhos tratados com coccidiostáticos o que foi atribuído à possibilidade da *E. crandallis* ser a única espécie presente em números suficientes para infectar os cordeiros medicados. *E. ovinoidalis* predominou em animais com sintomatologia clínica, *E. granulosa* e *E. pallida* não foram encontradas. Catchpole et al (1975) observaram uma baixa prevalência destas espécies na Inglaterra. No estudo de Berriatua et al (1994) *E. intricata* foi a espécie menos encontrada.

Silva e Miller (1991) avaliaram os oocistos excretados nas fezes de ovelhas da Louisiana State University e observaram que a espécie mais comum foi a *E. ovinoidalis*, presente em 59,6% das amostras e a menos comum foi *E. punctata*, presente em 1,8% das amostras. A *E. granulosa* foi a mais numerosa (porcentagem total identificada) (23,7%) e a *E. pallida* a menos numerosa (0,4%). Ainda foram identificadas *E. parva*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. ovina*, *E. intricata* e *E. ahsata*.

McKenna (1972) avaliou amostras de fezes de ovinos de várias idades vindos da região sul e norte da Nova

Zelândia e encontrou *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. parva*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. ahsata*, *E. pallida*, *E. intricata* e *E. granulosa*. A grande maioria das amostras apresentava infecções mistas com 77% de todas as amostras positivas contendo de quatro a oito espécies diferentes. Onze amostras apresentavam infecções puras, das quais cinco continham *E. ovina*, três *E. crandallis*, duas *E. parva* e uma *E. ovinoidalis*.

No Brasil, em experimento com cordeiros criados a pasto na região de Botucatu, São Paulo, Amarante e Barbosa (1992) observaram infecções mistas por *Eimeria parva*, *E. pallida*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. intricata*, *E. ahsata*, *E. weybridgensis* e *E. ovina*. As espécies eliminadas em maiores números foram, em ordem decrescente, *E. crandallis*/*E. weybridgensis*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis* e *E. parva*. A maioria das *Eimeria* spp foi detectada imediatamente após o início das coletas, quando os cordeiros tinham duas semanas de idade, o que significa que sua infecção ocorreu logo após o nascimento. *E. pallida* e *E. intricata* foram identificadas um pouco mais tarde, quando os cordeiros tinham seis semanas de vida, e apresentaram taxas de eliminação mais baixas do que as outras espécies. *E. intricata* só foi observada em cordeiros entre seis e 22 semanas de idade. As contagens mais altas foram observadas quando os animais tinham entre 4 e 8 semanas, evoluindo depois para um declínio gradual, atribuído ao

desenvolvimento de imunidade do cordeiros contra *Eimeria* spp. Segundo relato dos autores, não houve caso clínico algum ao longo das 30 semanas de observação.

Taylor et al (1973), em estudo com cordeiros criados intensivamente (previamente citado), identificou duas espécies predominantes no primeiro pico de excreção de oocistos, *E. crandallis* e *E. parva*. *E. granulosa*, *E. ahsata*, *E. ovina* e *E. ovinoidalis* também foram identificadas, porém em menores números. No segundo pico de liberação de oocistos, coincidente com a manifestação da doença clínica em alguns animais, predominaram *E. ovinoidalis* e *E. ovina*. Pequenos números de *E. faurei*, *E. ahsata*, *E. parva* e *E. crandallis* também foram identificadas (Taylor et al., 1973). Apesar de outras espécies estarem presentes, os autores concluíram que *E. ovinoidalis* e *E. ovina* foram as espécies responsáveis pela sintomatologia clínica dos animais afetados. A *E. ovinoidalis* predominou à terceira semana pós-desmama e os animais mais severamente infectados apresentaram uma diarreia marrom escura com fragmentos de mucosa. As lesões restringiam-se à porção posterior do íleo que estava levemente congestionada e edemaciada e oocistos e estágios intermediários eram facilmente localizados em fragmentos da área afetada. Cinco dias mais tarde, à quarta semana pós-desmame, a *E. ovina* passou a ser mais numerosa e os animais afetados apresentavam diarreia

pálida sem sinais evidentes de perda de mucosa. No exame *post mortem* foram identificadas alterações em todo o intestino delgado, à exceção do início do duodeno, que consistiam em numerosas manchas brancas de até 2mm de diâmetro na superfície da mucosa intestinal.

2.1.5- Patogenia

Pout et al (1966) citam que cada parasita é prejudicial à célula que habita, e que o efeito patogênico total no hospedeiro seria conseqüência do número de células invadidas e da importância que estas células têm na fisiologia do hospedeiro.

Os efeitos de uma infecção por coccídios podem ser exacerbados se dela fizerem parte espécies diferentes de *Eimeria* que afetem variadas partes do intestino, inclusive facilitando o aparecimento de infecções concorrentes por outros agentes como bactérias e vírus que também contribuem para o agravamento da sintomatologia clínica (Catchpole e Harris, 1989). Vasilková et al (2004) relatam que o aumento das contagens de bactérias somado à infecção por *Eimeria* foram os prováveis responsáveis pela ocorrência de distúrbios intestinais em cordeiros na Eslováquia.

Um oocisto ingerido pode destruir milhares de células intestinais ao realizar reprodução assexuada e originar novos oocistos. Sangue e plasma são liberados no lúmen intestinal, criando ambiente propício à proliferação de bactérias com conseqüente invasão e colonização

de tecidos (Foreyt, 1990). A destruição de grandes números de células intestinais de forma aguda resulta em diarreia fluida, normalmente sem sangue aparente, redução da ingestão de alimentos, desidratação, perda de peso, baixa taxa de crescimento e morte nos casos mais severos (Foreyt et al, 1979). Miíase, diarreia e septicemia bacterianas sempre acompanham surtos de coccidiose (Foreyt, 1990).

Em estudo previamente citado, realizado por Taylor et al (1973), alguns cordeiros criados em cama de palha apresentaram sintomatologia clínica coincidente com o segundo pico de oocistos e houve 5,45% de mortalidade. Todos os animais afetados tinham contagens extremamente altas de oocistos e a doença clínica levou a alterações do pH intestinal, criando um ambiente ideal para a proliferação excessiva de bactérias, no caso o *Clostridium welchii*, e estabelecimento de infecções secundárias, colaborando para o agravamento da sintomatologia clínica. Todos os cordeiros que sobreviveram à doença clínica continuaram no processo de engorda, porém 25% deles tiveram um crescimento muito lento e chegaram ao peso de abate após 4 ou 5 meses de engorda, enquanto que os animais não afetados atingiram o peso ao abate após 1 mês e meio ou dois meses e meio de engorda (Taylor et al., 1973).

Foreyt et al (1979), também observaram que cordeiros que sobrevivem à doença clínica apresentam ganhos compensatórios,

mas que seu potencial de crescimento se torna severamente limitado. Isto, somado ao achado de que os cordeiros afetados têm seu crescimento interrompido na maior parte do curso da doença, leva grandes prejuízos ao produtor. Neste estudo Foreyt et al (1979) relatam ter sido necessárias de 3 a 4 semanas a mais de alimentação para que os cordeiros afetados pudessem ser comercializados com peso de abate adequado.

A superfície epitelial das vilosidades do intestino delgado consiste de uma camada única de células. Estas células são produzidas nas criptas e vão para as vilosidades onde permanecem por quatro dias, quando são substituídas por células novas e lançadas ao lúmen intestinal. Se esta produção de novas células é prejudicada ou há morte precoce das células principais, as vilosidades atrofiam e se tornam achatadas. (Pout, 1976).

Ao colonizar diferentes áreas do intestino, espécies variadas de *Eimeria*, podem danificar as criptas de sua mucosa e causar uma diarreia tipicamente acinzentada e de odor pútrido (Catchpole et al., 1993). A severidade, extensão e a duração da lesão são fatores determinantes da possibilidade de recuperação da absorção intestinal (Pout, 1974). Em geral, espécies que parasitam a porção final do intestino delgado e o intestino grosso tendem a ser mais patogênicas do que aquelas que acometem a parte inicial do intestino delgado (Gregory et al, 1980). A *E. crandallis* causa lesões capazes de iniciar

sintomatologia clínica no hospedeiro e, em determinadas condições ambientais, pode ser letal (Pout, 1965). Ela causa lesões no íleo assim como a *E. ovinoidalis* que, por sua vez, também causa danos severos ao ceco. Ambas espécies foram associadas à ocorrência da doença clínica na Inglaterra (Gregory et al, 1980). Berritua et al (1994) afirmam que há poucas evidências de que outras espécies, que não a *E. ovinoidalis* e *E. crandallis*, sejam patogênicas em sistemas convencionais de criação. Catchpole et al (1993) relatam que outras espécies são conhecidas por não causarem muitos danos, porém sua ocorrência em infecções mistas pode dificultar o diagnóstico da verdadeira causa da doença clínica, pois podem contribuir para o agravamento desta.

Em um animal normal, a absorção de nutrientes ocorre, em sua maioria, na parte anterior do intestino delgado (ID) e a porção posterior recebe o material de menor digestibilidade. Quando ocorrem problemas de má absorção na parte anterior no ID, há um aumento compensatório na absorção na porção posterior, a qual, em alguns casos, pode ser seguida de um crescimento excessivo de bactérias com concomitante redução de absorção, diarreia e perda de fluidos (Pout, 1976). Em infecções maciças de coccídios, parece haver um desequilíbrio temporário entre a produção e demanda das células epiteliais das vilosidades. A porção anterior do ID naturalmente possui mais vilosidades e maior concentração de células epiteliais do

que a posterior, desta forma, quando há uma infecção maior da parte posterior do ID o desequilíbrio de produção de células é mais rápido, levando ao aparecimento mais agudo de sintomatologias mais intensas. Não raramente o número de células parasitadas excede o número de células sadias formadas, fazendo com que as vilosidades percam sua forma e função.

A produção de células epiteliais das vilosidades é influenciada por vários fatores como subnutrição e mudanças bruscas na dieta. As infecções por coccídios em animais mal nutridos podem causar mais prontamente uma perda das células das vilosidades do intestino e baixa capacidade de substituição destas por células novas (Pout, 1976). Animais mais exigentes, de crescimento mais rápido, também têm maiores dificuldades em superar as conseqüências de uma diarreia, já que suas exigências fisiológicas são mais altas do que as de animais mais rústicos e mais difíceis de suplementar, especialmente em situações de enfermidades (Pout e Catchpole, 1974).

2.2- TOLTRAZURIL

O toltrazuril é um derivado da triazinetriona largamente utilizado em avicultura e suinocultura de corte para o tratamento e prevenção da coccidiose (Toltrazuril, 1998; Haberkorn, 1996). Sua ação anticoccídica também se mostrou muito eficiente em coelhos, bovinos, ovinos (Haberkorn, 1996) e caprinos (Chartier et al., 1992), agindo em todas as espécies de *Eimeria* já

investigadas (Haberkorn, 1996). Interfere na estrutura celular dos estágios de desenvolvimento do parasita, causando principalmente alterações no complexo de golgi e retículo endoplasmático (severa vacuolização), além de distúrbios na divisão nuclear. Também leva a uma redução de enzimas da cadeia respiratória dos coccídios, interferindo na atividade mitocondrial, afetando todos os estágios intracelulares da *Eimeria*, incluindo os esquizontes, micro e macrogametas (Toltrazuril, 1998; Gjerde e Helle, 1986; Greif, 2000).

Segundo Greif (2000), em galinhas os estágios intracelulares danificados pela ação do toltrazuril permanecem na célula hospedeira por um tempo prolongado, agindo como antígenos passíveis de serem reconhecidos pelo sistema imune do hospedeiro. A autora cita que o toltrazuril não interfere no processo de reconhecimento da proteína do parasita pelo sistema imune e que, inclusive, foi observada a tendência de uma resposta maior de IgG após o tratamento com este medicamento. Além disto, também houve uma correlação entre maiores titulações de anticorpos detectados por testes como o ELISA e fatores como maiores reduções na excreção de oocistos, na detecção de lesões e melhores ganhos de peso das aves tratadas.

Frandsen et al (1992) descrevem o toltrazuril como uma alternativa muito interessante de tratamento para a coccidiose, pois é um agente quimioterapêutico eficiente e sem relação química alguma com outros

anticoccídicos, ou seja, sem resistência efetiva apresentada pelas *Eimeria* spp.

Taylor e Kenny (1988), descreveram os efeitos de um único tratamento de toltrazuril a 5%, na dosagem de 20 mg/Kg de peso, sobre a taxa de eliminação de oocistos de cordeiros infectados naturalmente. A maioria dos cordeiros utilizados era nascida de parto duplo e de cada dupla um animal era tratado e o outro não (grupo controle). As ovelhas pariram em galpões com chão de metal fenestrado, o que minimiza a infecção por *Eimeria*. Ainda assim, no início do período de observação cinco espécies foram observadas em ambos os grupos, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. crandallis* e *E. granulosa*. À terceira semana após o parto, as fêmeas e seus cordeiros foram transferidos para um pasto previamente utilizado por ovinos. Dez dias depois 22 cordeiros foram tratados (grupo 1). Os resultados se tornaram evidentes cinco dias depois, quando as contagens de OOPG do grupo 1 diminuíram para números significativamente menores do que aqueles apresentados pelos cordeiros do grupo não tratado. Estas diferenças se mantiveram por 17 dias, época em que 10 a 15% dos animais do grupo controle apresentaram diarreia moderada. Após o tratamento raramente se observava oocistos de *E. crandallis* no grupo 1, além do número de oocistos de *E. granulosa* ter sido muito reduzido. Apesar das contagens terem permanecido relativamente altas, não foi observada sintomatologia clínica no

grupo de cordeiros tratados. Passados os 17 dias pós-tratamento, as contagens de oocistos começaram a aumentar gradualmente no grupo tratado e a diminuir no grupo controle até ambos atingirem um nível intermediário de 1000 OOPG. Alguns animais do grupo tratado apresentaram fezes amolecidas no primeiro pico de oocistos após o tratamento. Os autores concluíram que um único tratamento com toltrazuril pode reduzir significativamente, por aproximadamente três semanas, a excreção de oocistos nas fezes de cordeiros naturalmente infectados. Mas acrescentam que o tratamento deve ser feito no momento certo, de modo a permitir que haja o desenvolvimento de imunidade satisfatória, necessário para que futuras infecções não causem sintomatologia clínica.

Gjerde e Helle (1986) trataram cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* com uma única dose de 15 ou 20 mg de toltrazuril/ kg de peso vivo ao décimo dia após sua entrada no pasto. O tratamento reduziu significativamente os níveis de excreção de oocistos nas fezes, preveniu diarreias e, em parte, melhorou o ganho de peso dos cordeiros. A redução na produção de oocistos foi dose-dependente, o tratamento com maior dosagem (20 mg/ kg de peso vivo) foi mais efetivo, mas todos os animais tratados mantiveram contagens baixas ou moderadas durante 3 semanas após o tratamento.

Em 1991, os mesmos autores avaliaram a eficácia de uma única dose de toltrazuril em tratamento profilático de cordeiros a pasto na Noruega. Estes cordeiros nasceram em galpões com piso de chapas de madeira onde permaneceram em média 3 semanas quando, junto de suas mães, foram soltos num pasto rotineiramente utilizado por ovinos. Alguns animais não foram tratados, outros foram tratados 7 dias após a entrada no pasto e outros 10 dias após esta data. O tratamento no 7º dia após a entrada dos cordeiros no pasto foi mais efetivo em prevenir a depressão do crescimento e o aparecimento de fezes pastosas do que o tratamento realizado no 10º dia. Os autores concluíram que os cordeiros se infectaram efetivamente com *Eimeria* logo após a entrada no pasto e que o tratamento mais precoce teve uma ação muito importante na prevenção dos efeitos da coccidiose. Os autores levantaram a hipótese de que o menor tempo dos coccídios para proliferação nas células causou danos menores à mucosa intestinal. De uma forma geral, os resultados indicaram que o tratamento único com 20 mg de toltrazuril/ kg de peso vivo foi altamente eficaz em prevenir coccidiose clínica e a mortalidade a ela associada, além de prevenir a eliminação de altas quantidades de oocistos nas fezes e o efeito prejudicial da coccidiose no ganho de peso.

Balicka-Ramisz (2001) determinou a influência da aplicação simultânea de coccidiostáticos e selênio, só de selênio e só de coccidiostáticos no

ganho de peso de cordeiros. Todos os grupos de tratamento eram compostos por 20 cordeiros. O grupo A era o controle e não foi tratado, o grupo B foi tratado com 0,6 mg/kg de peso vivo de salinomicina na ração, o grupo C foi tratado com 2 ml de selênio 0,1% via intramuscular, o grupo D recebeu uma combinação de salinomicina e selênio nas doses previamente citadas, o grupo E foi tratado oralmente com uma administração de toltrazuril na dose de 20 mg/kg de peso vivo aos 110 e 117 dias de idade, e o grupo F recebeu selênio e toltrazuril nas doses e idades previamente citadas. Os maiores ganhos de peso foram obtidos nos grupos D (salinomicina + selênio) e F (toltrazuril + selênio), respectivamente 4 kg e 3,77 kg a mais do que o grupo controle (A). Os animais dos grupos B (salinomicina) e E (toltrazuril) tiveram um ganho de 2,88 kg e 2,7 kg, respectivamente, a mais do que A. No grupo C (selênio), os cordeiros ganharam 1,16 kg a mais do que os animais não tratados (A). Os animais tratados somente com coccidiostático atingiram níveis altos de selênio no sangue (30% acima do nível encontrado nos animais o grupo controle). A autora conclui que a salinomicina e o toltrazuril foram altamente eficientes na profilaxia das *Eimeria spp.* Ela acrescenta que o toltrazuril, em particular, age contra todos os estágios intracelulares da *Eimeria* e que por isto pode ser usado para o controle e tratamento da coccidiose.

Chartier et al. (1992), em tratamento único de cabritos com toltrazuril, observaram uma redução na

contagem de oocistos por 7 dias quando utilizada a dosagem de 20 mg/ kg de peso vivo, por 14 dias quando administrados 30 mg/ kg, e 14 a 21 dias quando utilizados 40 mg de toltrazuril/ kg de peso vivo. Não houve diferenças significativas no ganho de peso entre os diferentes grupos tratados e o grupo controle (não tratados).

Em continuidade ao estudo, Chartier et al. (1992) compararam a ação do toltrazuril em administração única de 40 mg/ Kg de peso vivo, à da sulfadimidina-diaverina fornecida por cinco dias na dosagem de 67 mg/ kg de peso vivo/ dia, e ao comportamento da coccidiose em animais não tratados (grupo controle). Observou-se uma queda significativa na contagem de oocistos nas fezes de ambos os grupos tratados, porém os animais que receberam toltrazuril mantiveram contagens mais baixas por no mínimo uma semana a mais do que os que receberam sulfadimidina-diaverina. O ganho de peso foi significativamente maior nos animais dos grupos tratados do que nos do grupo controle. Os autores consideraram que a redução prolongada na excreção de oocistos nas fezes dos cabritos diante de uma única administração de toltrazuril representa um importante avanço no controle da coccidiose de animais jovens.

Faizal et al. (1999) trataram cabritos com 20 mg de toltrazuril/ kg de peso vivo e também obtiveram ganhos de peso significativamente maiores do que os apresentados pelos animais do grupo controle (não tratados). As

contagens de oocistos do grupo tratado foram significativamente menores do que as do grupo não tratado e o toltrazuril mostrou-se uma boa alternativa para o controle de infecções por *Eimeria* spp.

Stafford et al (1994) trataram cordeiros de duas a seis semanas de idade, provenientes de partos gemelares durante um período de dez semanas com toltrazuril. A dose utilizada foi de 20mg de toltrazuril/ kg de peso vivo e foi administrada via oral individual, semanalmente para cada um dos animais do grupo tratado. Houve uma diminuição significativa da quantidade de oocistos liberados nas fezes dos animais do grupo tratado em relação ao grupo controle, mas alguns cordeiros continuaram a excretar oocistos em diferentes estágios do estudo, apresentando contagens acima de 10 000 OOPG apesar da repetição de tratamentos. Quando comparado o ganho de peso entre grupos, os animais tratados ganharam significativamente mais peso do que os do grupo controle, porém, o grande número de repetições do tratamento o tornou oneroso e economicamente inviável mesmo diante do ganho de peso obtido. Estes autores destacam a possibilidade de que um tratamento menos intensivo, constituído por uma única dose à quarta semana de idade dos cordeiros, possa ser eficiente no controle da coccidiose, e que mais estudos são necessários para determinar seus possíveis efeitos no ganho de peso dos animais.

3-MATERIAL E MÉTODOS

3.1- LOCAL E PERÍODO

O experimento foi realizado no período de abril a julho de 2005, em uma fazenda na região de Montes Claros, na bacia do alto-médio São Francisco, norte de Minas Gerais, no polígono da seca. O clima local é caracterizado como quente e seco, com temperaturas anuais médias entre 22 e 24°C e precipitação total de 1000 a 1200 mm/ ano. A vegetação é caracterizada pela transição entre o cerrado e a caatinga.

A fazenda possui uma área de 5ha cercados destinados à criação de ovinos para corte, mas não raramente os animais têm acesso a outras áreas sem delimitações, inclusive pastejando junto a bovinos. O rebanho é composto por 350 matrizes da raça Santa Inês, 10 reprodutores e 100 borregas de recria. Os animais adultos são criados em sistema de pastejo contínuo em pastos de braquiário e *Cynodon* spp. Na seca os animais são suplementados com feno de *Cynodon* spp, cana, feijão guandu e concentrado a base de farelo de soja e de milho. Sal mineral específico para ovinos é fornecido à vontade.

3.2- MANEJO DAS MATRIZES EM REPRODUÇÃO E DOS CORDEIROS NA FAZENDA

No dia 16 de novembro de 2004 iniciou-se uma estação de monta com todas as matrizes, a qual se prorrogou até 16 de janeiro, quando as fêmeas foram separadas dos reprodutores. Ao todo foram 8 semanas de estação de monta.

Dia 16 de fevereiro de 2005, foi realizado exame ultrassonográfico em todas as fêmeas para confirmação de prenhez e estimativa do tempo de gestação. Observou-se uma taxa de fertilidade de 85% e estimou-se que as partições teriam início no começo de abril, estendendo-se até meados de junho do mesmo ano. Desta forma o desmame, que ocorre aos 90 dias de idade segundo o manejo da fazenda, ocorreria entre julho e setembro de 2005.

As ovelhas foram vermifugadas com anti-helmíntico a base de albendazol³ antes da estação de monta e vacinadas com vacina polivalente para clostridioses² um mês antes do início do período de partição.

Logo após o nascimento os cordeiros e suas mães eram mantidos em currais pequenos (60m²) por três dias, quando iam para um piquete com bom sombreamento e pouca cobertura vegetal durante o dia (150 m²), retornando aos currais pequenos durante a noite. Decorrida uma semana após o parto, mãe e filhote eram transferidos para um curral maior (300 m²) onde se juntavam aos demais cordeiros resultantes da referida estação de monta. Todos os currais tinham o chão de terra batida e o curral maior, ao contrário dos pequenos, possuía cochos de comida em todo o seu comprimento,

³ Ricobendazole, Ouro Fino Saúde Animal Ltda, Ribeirão Preto, Brasil.

² Covexin 9®, CZ Veterinária SA, La Relva, Porriño (Pontevedra), Espanha.

dois cochos cobertos de sal e dois bebedouros, sendo um móvel que era mais baixo (altura própria para cordeiros) e de baixa capacidade, e outro fixo com altura própria para animais de grande porte.

A princípio as ovelhas passavam o dia e a noite no curral maior junto com seus filhotes. Em meados de maio foi construído um creep-feeding coberto para os cordeiros, o qual permanecia iluminado à noite. A ração fornecida era balanceada, composta por farelo de trigo, farelo de soja e de milho com consumo estimado de 100 g por cordeiro.

Na mesma época também foram construídos fenis para as ovelhas além da colocação de lonas em volta do curral para tentar controlar as correntes de vento.

Do final de maio até o fim de junho todos passaram a ser soltos durante o dia em um pasto de *Cynodon* spp recém cortado para a produção de feno, retornando a noite para o curral maior. Já no início de julho só as ovelhas saíam de dia para pastejo e os cordeiros permaneciam em tempo integral no curral maior. Também neste mês, mais especificamente no dia 19 de julho, todos os cordeiros foram vacinados com vacina polivalente para clostridioses², e no dia 23 foi aumentada a quantidade de ração fornecida, passando a 300 g/ cordeiro.

Ao final da época de nascimentos, o curral maior alojava 300 cordeiros com diferenças de idade de até 2

meses e, à noite, aproximadamente mais 250 ovelhas em lactação.

Durante o experimento não houve interferência alguma no manejo da fazenda e os cordeiros avaliados permaneceram junto aos demais, sob as mesmas condições do rebanho.

3.3- ANIMAIS E TRATAMENTOS

3.3.1-Avaliação da primoinfecção

Trinta cordeiros machos da raça Santa Inês, com datas de nascimento próximas e nascidos de parto simples foram acompanhados diariamente do nascimento aos 30 dias de idade.

3.3.2- Tratamento com toltrazuril

Ao todo foram utilizados 43 cordeiros, incluindo aqueles avaliados para a primoinfecção. Todos eram machos da raça Santa Inês nascidos de parto simples ou duplo. Assim como os demais cordeiros do rebanho, estes foram identificados por placas numeradas penduradas no pescoço por meio de um cordão, e tinham sua data e peso ao nascimento, número da mãe e identificação do pai anotados no caderno de registro da fazenda.

Foram formados quatro grupos, compostos por cordeiros igualmente distribuídos de acordo com a semana de nascimento e o tipo de parto, respectivamente. Os animais do grupo 1 foram tratados com uma única dose de toltrazuril (20 mg/ kg de peso vivo de toltrazuril via oral à quarta semana de idade e equivalente volume de água à oitava semana de idade) e identificados com um arame amarelo enroscado

² Covexin 9[®], CZ Veterinaria SA, La Relva, Porriño (Pontevedra), Espanha.

no cordão amarrado ao pescoço, os cordeiros do grupo 2 foram tratados com duas doses de toltrazuril (20mg/kg de peso vivo de toltrazuril via oral à quarta e oitava semanas de idade) e identificados com arame verde, o grupo 3 não foi tratado (grupo controle) e recebeu dosagens equivalentes de placebo (água) via

oral à quarta e oitava semanas de idade, os cordeiros deste grupo eram identificados por um arame azul, e os animais do grupo 4, identificados por um arame vermelho, receberam uma dose de toltrazuril à segunda semana de idade (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Grupos em que os cordeiros foram divididos, seus respectivos tratamentos e dosagens de toltrazuril por quilo de peso vivo, idade de tratamento e número de administrações realizadas em cada grupo. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Grupo	Tratamento	Idade	Número de administrações
1	20 mg/ kg peso vivo	4 ^a semana	1
2	20 mg/ kg peso vivo	4 e 8 ^a semanas	2
3	Controle	-----	0
4	20 mg/ kg peso vivo	2 ^a semana	1

3.4- COLHEITA DE MATERIAL

Fichas individuais de exame clínico foram elaboradas (anexo 1). Semanalmente todos os animais eram pesados e examinados, e as informações obtidas anotadas nas fichas individuais.

Coletas individuais de fezes eram realizadas diariamente a partir do primeiro dia após o nascimento visando à detecção da primoinfecção por *Eimeria*. Uma vez constatado o aparecimento de oocistos nas fezes, as coletas passavam a ser semanais, o que se seguiu até o final do experimento. Nos primeiros 15 dias de vida, um saco plástico era fixado à região perineal do cordeiro

por meio de um orifício no qual era inserida a cauda e por barbantes amarrados em cada extremidade do saco e trançados ao longo do corpo do animal de forma alternada entre dorso e ventre sem limitar quaisquer movimentos. O saco era colocado logo pela manhã e retirado no meio da tarde. Desta forma obtinha-se uma amostra significativa de fezes de cada cordeiro sem contaminação. Após o décimo quinto dia de vida já era possível a coleta de fezes em sacos plásticos diretamente da ampola retal. Todos os sacos eram devidamente identificados com o número do cordeiro, sua idade em dias e a data de coleta.

Figura 1. Saco plástico amarrado a cordeiros lactentes até o 15º dia de vida para coleta de fezes e detecção da primoinfecção por *Eimeria* spp, e identificação do cordeiro: placa numerada e arame presos a um cordão amarrado ao pescoço do cordeiro.



Cada amostra de fezes foi classificada segundo um escore padrão sugerido por Berriatua et al. (1994): 1- peletes (síbalas firmes e bem formadas), 2- semi-peletes (síbalas amolecidas, com forma não tão definida e grudadas umas às outras), 3- pastoso, 4- semi- diarréia (fezes pastosas mais amolecidas, quase fluidas) e 5- diarréia (fezes fluidas).

3.5- EXAMES LABORATORIAIS

As fezes eram avaliadas segundo a técnica de flutuação por solução saturada de açúcar (Ueno e Gonçalves 1998). As amostras positivas eram analisadas quantitativamente pelo método de contagem de oocistos por grama de fezes (OOPG) de acordo com a técnica de Gordon e Whitlock, modificada, segundo Ueno e

Gonçalves (1998), e eram colocadas para esporular em placas de petri com solução de bicromato de potássio a 2,5% por sete dias, em temperatura ambiente, para posterior identificação das espécies de *Eimeria*.

Segundo as instruções de McKenna (1972), era realizada uma seleção ao acaso de 100 oocistos para identificação das espécies e, depois,

uma pesquisa adicional à procura de eventuais espécies diferentes e em menor número. A diferenciação de espécies foi feita de acordo com a forma, cor, presença ou ausência de micrópila e capus micropilar, e pelo tamanho dos oocistos, além das características morfológicas dos esporocistos. Foram seguidos os parâmetros de Amarante e Barbosa (1992), Vercruyse (1982), fotografias e descrições de oocistos de ovinos de Levine (1985), O'Callaghan et al (1987), Catchpole et al (1975), Kaya (2004) e de Reginsson e Richter (1997).

A espécie *E. caprovina* foi identificada neste estudo, porém inicialmente ela foi erroneamente classificada como *E. ovinoidalis*. Uma vez que as amostras já haviam sido descartadas quando da detecção desta falha, não foi possível realizar nova identificação e, portanto, estas duas espécies foram classificadas em um só grupo de agora em diante denominado *E. ovinoidalis/E. caprovina*.

3.6- DADOS CLIMATOLÓGICOS

Foram utilizados dois termômetros, o de bulbo úmido para aferição da umidade relativa do ar, e outro para o registro das temperaturas máxima e mínima do dia.

Os termômetros eram verificados diariamente, no mesmo horário e anotações de umidade relativa do ar e temperaturas máxima e mínima do dia eram feitas em ficha própria.

A precipitação pluviométrica era verificada diariamente em pluviômetro disponível na propriedade.

3.7- ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casual em parcela subdividida, sendo os grupos a parcela e os tempos de avaliação a sub-parcela. Os dados da variável OOPG foram transformados pela função logarítmica +100 ($\log \text{OOPG} + 100$) de modo que à análise de variância houve uma distribuição normal da resposta e esta pôde ser analisada pelos testes de t de Student e Scott-Knott, respectivamente para avaliação do OOPG entre tratamentos nas diferentes semanas e dentro de um mesmo tratamento nas diferentes semanas. Os dados de peso (\log ganho de peso semanal+100) e OPG ($\log \text{OPG} + 1$) foram analisados em processo semelhante ao do OOPG. O OPG foi transformado pela função logarítmica +1 (\log de $\text{OPG} + 1$) e foi analisado pelo teste de t de Student. Os dados obtidos ao exame clínico e os de escore de fezes foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As comparações foram consideradas significativamente diferentes quando $p < 0,05$.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- DINÂMICA DA INFECÇÃO POR *Eimeria* spp ATÉ A 16^a SEMANA DE VIDA EM CORDEIROS NATURALMENTE INFECTADOS

4.1.1-Primoinfecção

Os cordeiros começaram a eliminar oocistos nas fezes entre 16 e 32 dias de vida, com maiores concentrações no 22^o, 29^o e 30^o dias de idade. Estes resultados são semelhantes aos achados de Mason (1977), que

detectou a primeira eliminação de oocistos nas fezes de cordeiros na Nova Zelândia entre o 19º e 37º dias de idade, e compatíveis com os de Chapman et al (1973) e Pout (1976), que relatam que, em cordeiros criados a pasto, o aparecimento de oocistos nas fezes se dá pela primeira vez à segunda semana de idade. Taylor et al. (1973), em sistema de produção intensiva de cordeiros, observaram que à terceira semana de idade todos os animais já excretavam oocistos nas fezes.

A excreção de oocistos nas fezes reflete a infecção adquirida 14-28 dias antes do início desta eliminação (Pout, 1973; Chapman et al, 1973), o que significa que a infecção responsável pelo primeiro aparecimento de oocistos nas fezes entre o 16º e 32º dias de vida ocorreu nos primeiros dias após o nascimento, essencialmente nas duas primeiras semanas de vida, concordando com os achados de Vieira et al (1999). Provavelmente esta infecção tenha ocorrido pela ingestão de oocistos em consequência do contato dos cordeiros com as tetas das mães,

por eventual ingestão de terra (Helle, 1971; Pout, 1973), ao lambar o próprio pêlo e pelo contato com bebedouros infectados por oocistos.

No 16º e 17º dias de idade predominou a eliminação de oocistos de *E. ovinoidalis* (Figura 3). Esta foi a espécie mais freqüente na primoinfecção (52,8%), seguida pela *E. faurei* (25,9%), *E. crandallis* (11,4%), *E. ovina* (4,6%), *E. intricata* (3,0%), *E. ahsata* (1,2%), *E. pallida* (0,5%), *E. parva* (0,4%) e *E. granulosa* (0,2%) (Figura 2).

A partir do 18º dia de idade as infecções passaram a ser mistas, variando entre duas e sete espécies por amostra (Figura 3), à exceção do 25º e 27º dias quando predominou a excreção de oocistos de *E. ovinoidalis*. Ao todo foram identificadas 9 espécies de *Eimeria* até o 30º dia de vida. Uma décima espécie, *E. punctata*, foi identificada ao 42º dia de um cordeiro do grupo controle (grupo 3). As espécies, suas freqüências e as idades nas quais foram observadas pela primeira vez nas fezes são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2- Intervalo de idade no qual houve a primeira eliminação de oocistos de *Eimeria* spp, por espécie, nas fezes de 30 cordeiros, intervalo provável da idade de infecção por oocistos e frequência de cordeiros a apresentarem cada espécie de *Eimeria* encontrada na ocasião. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Espécies	Idade (dias)			Número de cordeiros	Porcentagem de cordeiros (n= 30) que apresentaram determinada espécie de <i>Eimeria</i>
	Intervalo da primeira eliminação de oocistos	Período pré-patente (Levine, 1985)	Intervalo provável da idade de infecção		
<i>E. intricata</i>	30	20-27	3-10	1	3,33
<i>E. parva</i>	21-29	7-10	11-22	2	6,67
<i>E. pallida</i>	22-29	-----	----	2	6,67
<i>E. ovina</i>	22-26	19-29	0-7	2	6,67
<i>E. crandallis</i>	20-32	13-20	0-19	6	20,00
<i>E. ahsata</i>	22-30	18-21	1-12	2	6,67
<i>E. ovinoidalis</i>	16-32	9-15	1-23	24	80,00
<i>E. faurei</i>	18-32	14-18	0-18	11	36,67
<i>E. granulosa</i>	22	14-17	5-8	1	3,33

As espécies *E. ovina* e *E. pallida* foram eliminadas pela primeira vez ao 22º dia de vida dos cordeiros, *E. crandallis* ao 20º dia, *E. ovinoidalis* ao 16º dia, *E. parva* ao 21º dia e *E. faurei* ao 18º dia de vida. Resultados semelhantes foram encontrados por Mason (1977), que identificou as espécies *E. ovina*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva* pela primeira vez ao 20º dia de vida dos cordeiros avaliados, a espécie *E. faurei* foi identificada pouco depois, ao 22º dia de idade. Outras espécies como *E. ahsata*, *E. granulosa*, *E. intricata* e *E. punctata* também foram encontradas por Mason

(1977), porém, segundo o próprio autor, em idades não muito comuns: 27º, 41º, 55º, e 40º dias de vida, respectivamente. No presente estudo a identificação da *E. punctata* pela primeira vez ao 42º dia de idade, concorda com os achados de Mason (1977). As espécies *E. ahsata* e *E. granulosa* apareceram nas fezes pela primeira vez ao 22º dia de idade e a espécie *E. intricata* ao 30º dia de vida dos cordeiros. Já Vieira et al (1999), em Sobral (Ceará), encontraram a *E. intricata* nas fezes de cordeiros Santa Inês pela primeira vez somente à nona semana de idade destes animais.

Figura 2. Freqüência de *Eimeria* spp no momento da primoinfecção de cordeiros lactentes, naturalmente infectados. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

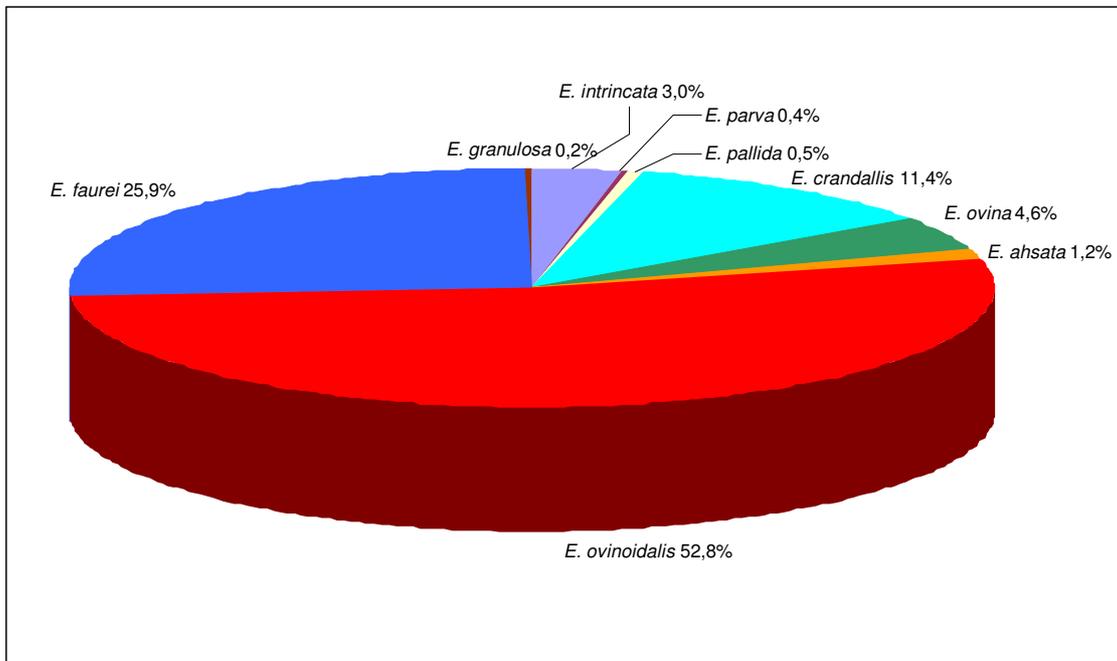
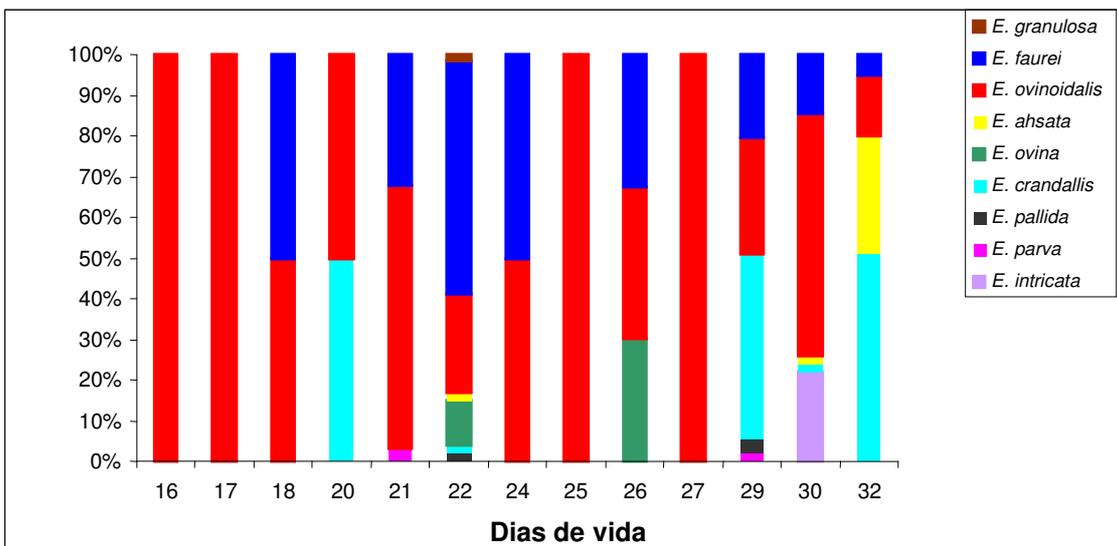


Figura 3. Distribuição de *Eimeria* spp no momento da primoinfecção de cordeiros lactentes naturalmente infectados. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



Gauly et al (2004), na Alemanha, encontraram *E. ovinoidalis*, *E. faurei*

e *E. weybridgensis/crandallis* pela primeira vez nas fezes de cordeiros

de 17 dias de idade, *E. parva*, *E. pallida* e *E. bakuensis* ao 19º dia de idade, *E. ahsata* ao 25º dia e *E. intricata* ao 28º dia, resultados semelhantes aos obtidos neste estudo. No entanto, os autores identificaram a espécie *E. granulosa* somente ao 44º dia, além de terem encontrado uma espécie não observada no presente estudo, a *E. marsica* que foi identificada pela primeira vez ao 29º dia de idade dos cordeiros avaliados.

No presente trabalho, a idade à primeira eliminação de oocistos de *E. ovinoidealis* (16º dia), *E. faurei* (18º dia) e *E. crandallis* (20º dia) demonstra a capacidade destas espécies em infectar cordeiros jovens, concordando com os achados de Gregory e Catchpole (1989) e Catchpole et al (1993). No presente experimento, em condições de infecção natural, a *E. ovinoidealis* teve sua primeira aparição 4 dias antes da *E. crandallis* cuja eliminação ocorreu a partir do 20º dia de vida dos cordeiros, sugerindo que o período pré-patente da *E. ovinoidealis* foi menor do que o da *E. crandallis*. Segundo Levine (1985) o período pré-patente da *E. ovinoidealis* varia de 9 a 15 dias enquanto que o da *E. crandallis* pode variar de 13 a 20 dias, observando-se o período pré-patente mínimo de ambas as espécies nota-se uma diferença de 4 dias, a qual foi observada no presente estudo. Gregory e Catchpole (1989) também descrevem o período pré-patente da *E. ovinoidealis* como menor do que o da *E. crandallis*.

4.1.2- Comportamento da infecção por *Eimeria* spp

Os dados do grupo controle foram utilizados para descrever o comportamento de eliminação de oocistos por cordeiros naturalmente infectados. Este se caracterizou pela excreção de oocistos a partir da 3ª semana de vida com um primeiro pico à 7ª semana de idade (125 985,71 OOPG), uma queda à 8ª semana (24 835,71 OOPG) e um novo pico, desta vez mais baixo (101 657,14 OOPG), à 10ª semana de vida dos cordeiros, seguido por uma queda de eliminação de oocistos mais contínua e gradual do que a primeira (3 800 OOPG à 16ª semana) (Figura 5). Vieira et al (1999), em estudo com cordeiros da raça Santa Inês em Sobral (Ceará), à semelhança do que foi observado no presente estudo, também observaram a eliminação de oocistos nas fezes a partir da terceira semana de vida, com um primeiro pico à sétima semana e um segundo pico menor do que o primeiro. Estes autores ainda observaram um terceiro pico à vigésima semana de vida dos cordeiros, o qual foi ainda menor do que o segundo, reforçando a observação de que a eliminação de oocistos por cordeiros diminui com o avançar da idade desta categoria de animais.

O comportamento observado no presente estudo também é comparável ao encontrado por Taylor et al (1973) que, ao avaliar cordeiros naturalmente infectados criados em camas de palha observaram que à terceira semana de idade todos os cordeiros já

excretavam oocistos nas fezes e que as contagens de oocistos tiveram um aumento progressivo até atingir um pico à 5ª semana (1×10^6 OOPG), diminuindo discretamente para atingir um segundo pico entre a 7ª e 8ª semanas de vida, seguido por uma queda posterior mais gradual e persistente.

Este padrão de eliminação também se assemelhou ao descrito por Chapman et al (1973) que identificaram oocistos nas fezes de cordeiros criados a pasto pela primeira vez à segunda semana de idade. A infecção evoluiu na forma de um aumento progressivo da contagem de oocistos no primeiro mês de vida, quando houve dois picos de excreção seguidos por quedas subseqüentes, sendo a segunda mais persistente do que a primeira.

Mason (1977), em estudo com cordeiros naturalmente infectados por *Eimeria* na Nova Zelândia, detectou o aparecimento de oocistos nas fezes pela primeira vez em animais entre 19 e 37 dias de idade e observou dois picos de excreção de oocistos. O primeiro e maior pico ocorreu entre o 20º e 33º dias de idade, seguido por uma queda abrupta, porém relativamente breve, no OOPG. O segundo pico ocorreu aos 45 dias de vida, dando início a uma queda gradual e persistente da contagem de oocistos que se manteve até o final do experimento, quando os cordeiros tinham entre 150 e 170 dias, comportamento semelhante ao observado no presente estudo.

Pout (1976) relata que em cordeiros criados a pasto o primeiro aparecimento de oocistos nas fezes normalmente se dá em animais com duas semanas de idade. A proporção de animais positivos para a infecção por *Eimeria* aumenta gradualmente e entre a oitava e 12ª semanas de vida ocorre um pico de excreção de aproximadamente 10^5 a 10^6 OOPG, com posterior diminuição para 500 OOPG entre o 6º e 12º mês de vida. Esta redução progressiva das contagens de oocistos nas fezes à medida que os cordeiros crescem já fora confirmada anteriormente pelo mesmo autor em 1973, identificada por Pout et al. em 1966 e deu origem a um cálculo de coeficientes de regressão refletido em uma linha com declividade constante, independente das variações existentes entre rebanhos e sistemas de produção (Pout et al., 1966).

Valenzuela et al. (1988), no Chile, e Stafford et al. (1994), na Nova Zelândia, assim como nos estudos previamente citados, também caracterizaram o comportamento de excreção de oocistos como um aumento inicial significativo e posterior queda gradual do OOPG. Estes autores ainda relatam, assim como observado neste experimento, a ocorrência de dois picos de excreção de oocistos precedendo o início da queda mais persistente e gradual do OOPG.

O primeiro pico observado no grupo 3 (controle) caracterizou-se pelo predomínio de *E. crandallis* (Figura 4). Ele remete a uma infecção por oocistos de *Eimeria* spp entre o 21º

e 35^o dias de vida, a qual provavelmente ocorreu pela ingestão de oocistos em consequência do contato dos cordeiros com úberes e tetos contaminados de suas mães e dos próprios hábitos e curiosidade destes animais, eventualmente ingerindo terra, feno e outros materiais contaminados do solo. Gauly et al. (2004) relatam que a ingestão de materiais contaminados com oocistos do chão pode ser favorecida pelo não oferecimento de concentrado a cordeiros, aumentando a taxa de infecção e, conseqüentemente, de excreção de oocistos. À época de instalação do creep feeding e início do fornecimento de concentrado, 22% dos animais do grupo controle tinham entre 20 e 25 dias de vida, idade em que houve a infecção originária do primeiro pico observado neste grupo. A ingestão de concentrado pelos cordeiros não ocorreu imediatamente após sua disponibilização, mas houve um período de adaptação no qual o consumo era mínimo. Desta forma, é possível supor que o fato do fornecimento de concentrado não ter ocorrido mais precocemente pode ter favorecido uma maior ingestão de materiais contaminados com oocistos do solo, colaborando para o aumento da taxa de excreção de oocistos e para a ocorrência do pico à sétima semana de idade.

O segundo pico teve predomínio da *E. parva* e possivelmente foi reflexo de uma infecção ocorrida entre o 51^o e 59^o dias de idade. Nesta época os cordeiros passaram aproximadamente um mês indo com

suas mães durante o dia ao campo de feno recém cortado e, portanto, com uma altura de capim significativamente baixa, o que pode favorecer a infecção por *Eimeria* ainda que em menor intensidade do que a infecção imposta pelo convívio intensivo no curral. Segundo Mason (1977) o maior desafio enfrentado por cordeiros ao iniciar a ingestão de forrageiras aproximadamente à terceira semana de idade pode resultar no segundo pico de excreção de oocistos.

O segundo pico foi mais baixo (aproximadamente 19% menor) do que o primeiro, fato que pode ser atribuído a dois fatores: exposição dos cordeiros a menores taxas de infecção durante o dia no campo de feno e ou desenvolvimento de imunidade a algumas espécies de *Eimeria*, este último concordando com os achados de Vieira et al (1999). Após o primeiro pico houve uma breve, porém acentuada, queda na excreção de oocistos. Chapman et al. (1973) atribuem esta queda ao desenvolvimento de imunidade conforme os cordeiros ficam mais velhos. No presente estudo, provavelmente houve o desenvolvimento de imunidade após o primeiro pico, refletida num segundo pico com taxas menores de excreção, porém, a ocorrência deste último pico também indica que esta imunidade foi parcial. No entanto, logo após o segundo pico de liberação de oocistos, houve uma queda caracterizada por uma linha em franco declínio, com certa tendência à estabilização em baixas contagens de oocistos no final,

quando da última coleta à 16ª semana de vida dos cordeiros. Esta queda reflete o desenvolvimento de uma imunidade mais efetiva. Pout et al. (1966) e Stafford et al. (1994) relatam que as contagens de oocistos nas fezes indicam o desenvolvimento de imunidade e a exposição inicial dos cordeiros à eimeriose.

Assim como o comportamento de excreção de oocistos, a porcentagem de espécies encontradas nas fezes dos cordeiros do grupo controle também sofreu flutuações. Em geral, estas flutuações se caracterizaram por dois picos seguidos de quedas subsequentes, mas possuíam peculiaridades inerentes a cada espécie. A *E. ovinoidalis*/*E. caprovina* e *E. ovina* foram as espécies mais precoces e apresentaram seu primeiro pico de eliminação já à quarta semana de idade dos cordeiros, o segundo pico da *E. ovinoidalis*/*E. caprovina* se deu à sétima semana de vida, já o da *E. ovina* foi bem mais tardio e ocorreu à décima primeira semana. A espécie *E. crandallis* teve o primeiro e segundo picos em épocas relativamente próximas, respectivamente à sétima e nona semanas de idade dos cordeiros, e o segundo pico foi maior do que o primeiro, ao contrário do observado nas duas espécies descritas anteriormente. A *E. parva* teve seu primeiro pico à quinta semana e o segundo pico à décima primeira semana apresentando um intervalo

entre picos semelhante ao da *E. ovina* e um comportamento semelhante ao da *E. crandallis* (segundo pico maior do que o primeiro). A *E. pallida* apresentou porcentagens baixas, porém caracterizadas por dois picos intervalados de duas semanas, sendo o primeiro só à oitava semana. A *E. ahsata* também apresentou o primeiro pico mais tardio, à sétima semana de vida dos cordeiros e seu segundo pico se deu somente à décima segunda de vida dos cordeiros, não sendo possível avaliar sua tendência de excreção após este período. O primeiro pico da *E. faurei* se deu à sexta semana, tendo excreções subsequentes baixas com uma certa tendência a aumentar à décima segunda semana. Em geral, a redução na porcentagem de excreção das espécies observada após o segundo pico tendeu a ser mais consistente e sólida, repetindo o comportamento descrito para excreção de oocistos pelos animais deste grupo (Figura 4).

Apesar da tendência de declínio das contagens de oocistos nas fezes, ao longo deste estudo os cordeiros do grupo controle apresentaram, contagens de oocistos maiores do que as dos animais dos grupos tratados, concordando com o achado de Gjerde e Helle (1991) de que os cordeiros não tratados contribuem substancialmente mais para a contaminação do ambiente quando comparado a animais tratados.

Figura 4. Distribuição das espécies de *Eimeria* em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, mantidos como controle, não tratados com toltrazuril (grupo 3). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

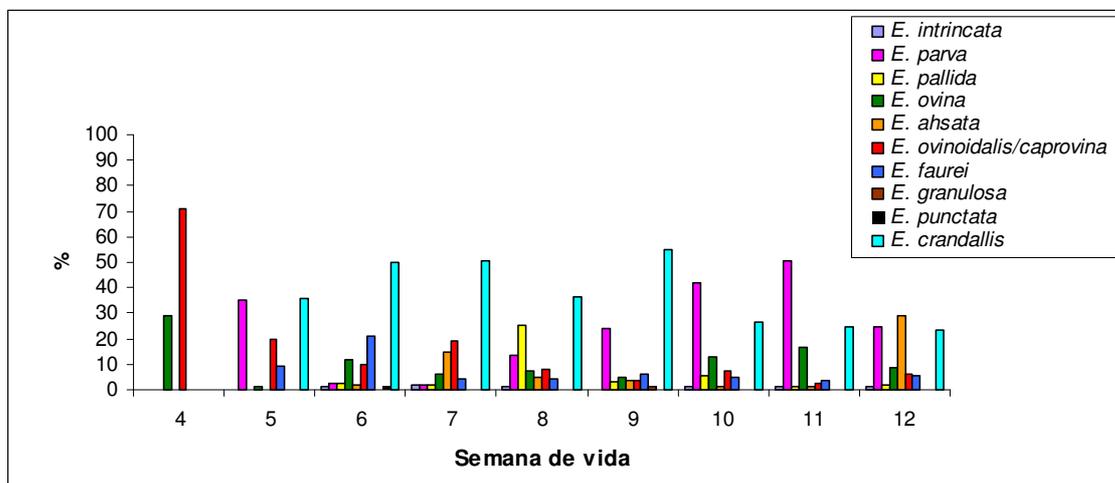
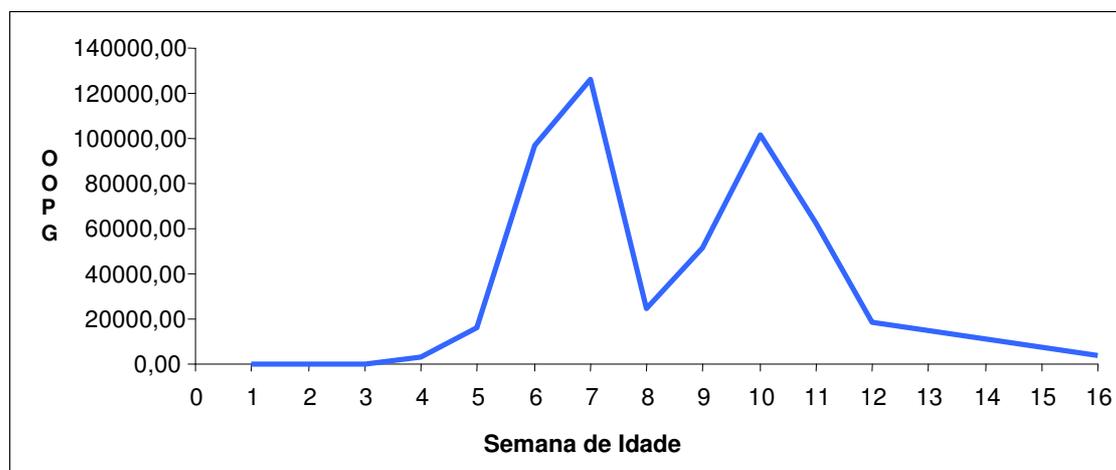


Figura 5. Distribuição das médias de OOPG em cordeiros lactentes naturalmente infectados por *Eimeria* spp mantidos como controle, não tratados com toltrazuril (Grupo 3). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



4.2- TRATAMENTO COM TOLTRAZURIL

4.2.1- Infecção por *Eimeria* spp

O comportamento de excreção de oocistos dos grupos tratados com toltrazuril (1, 2 e 4) foi semelhante ao observado no grupo controle, porém com variações de intensidade e tempo. O OOPG apresentou-se

positivo entre a terceira e sexta semana de idade dos cordeiros e apresentou dois picos mais tardios do que o do grupo controle, à exceção do grupo 1, que apresentou somente um pico. A partir da décima segunda semana de vida o OOPG de todos os grupos apresentou uma queda gradual e contínua, mantendo o número de oocistos excretados em

níveis baixos até a décima sexta semana.

Até a terceira semana de idade dos animais não houve diferença estatisticamente significativa na eliminação de oocistos entre os quatro grupos de tratamento ($p < 0,05$). À quarta semana o OOPG do grupo 4 foi significativamente menor do que o dos grupos 1, 2 e 3. O tratamento dos grupos 1 e 2 à quarta semana de idade refletiu em OOPG significativamente menor do que o do grupo 3 à quinta, sexta e sétima semanas. Ainda assim, à quinta semana de idade, o OOPG do grupo 4 foi menor do que o dos grupos 1 e 2, sendo portanto também menor do que o do grupo 3 ($p < 0,05$). À sexta semana de idade não houve mais diferença entre o OOPG dos grupos 1, 2 e 4, mas estes foram significativamente menores do que o do 3 (controle), permanecendo desta forma também durante a sétima semana. À oitava semana o OOPG dos três grupos efetivamente tratados com toltrazuril aumentou, não sendo mais estatisticamente diferente entre si e quando comparado ao grupo 3 ($p < 0,05$). Em suma, os animais do grupo tratado à segunda semana de idade (grupo 4) apresentaram OOPG significativamente menor do que os do grupo controle (grupo 3) por quatro semanas, e o tratamento à quarta semana de idade dos animais dos grupos 1 e 2 imprimiu uma redução significativa do OOPG, quando comparado ao do grupo 3 (controle), por três semanas ($p < 0,05$) (Tabela 3 e Figura 6). Desta forma,

conclui-se que a idade de tratamento influenciou o resultado deste.

O grupo 4 foi tratado à segunda semana de vida quando ainda não havia sido observada excreção de oocistos nas fezes mesmo pela técnica de flutuação, utilizada para a determinação da primoinfecção. De acordo com resultados previamente discutidos, a primoinfecção dos cordeiros do rebanho se deu já nas duas primeiras semanas após o nascimento, o que significa que, à época de tratamento, os animais do grupo 4 já tinham sido infectados por *Eimeria* spp e a infecção estava em estágio intracelular. O toltrazuril afeta todos os estágios intracelulares da *Eimeria*, tais como os esquizontes e os micro e macrogametas (Toltrazuril, 1998; Gjerde e Helle, 1986; Greif, 2000) entretanto, segundo Haberkorn e Stoltefuss (1987) os coccídios se tornam inacessíveis ao toltrazuril somente após a parede do oocisto ter sido formada. Desta forma, ao ser administrada à segunda semana de vida dos cordeiros esta droga agiu, se não em todos, em quase todos os estágios que compunham a infecção naquele momento, retardando consideravelmente a sua evolução e a eliminação de oocistos. Quando administrado em cordeiros com quatro semanas de idade, o toltrazuril certamente agiu em um contingente menor de estruturas uma vez que já estava ocorrendo a fase sexuada do ciclo com presença de grande número de macrogametas fecundados (zigotos) e de oocistos já formados. Portanto a proporção de estágios susceptíveis a esta droga

era menor. Isto explica o por quê do tratamento à segunda semana de idade ter tido uma ação mais

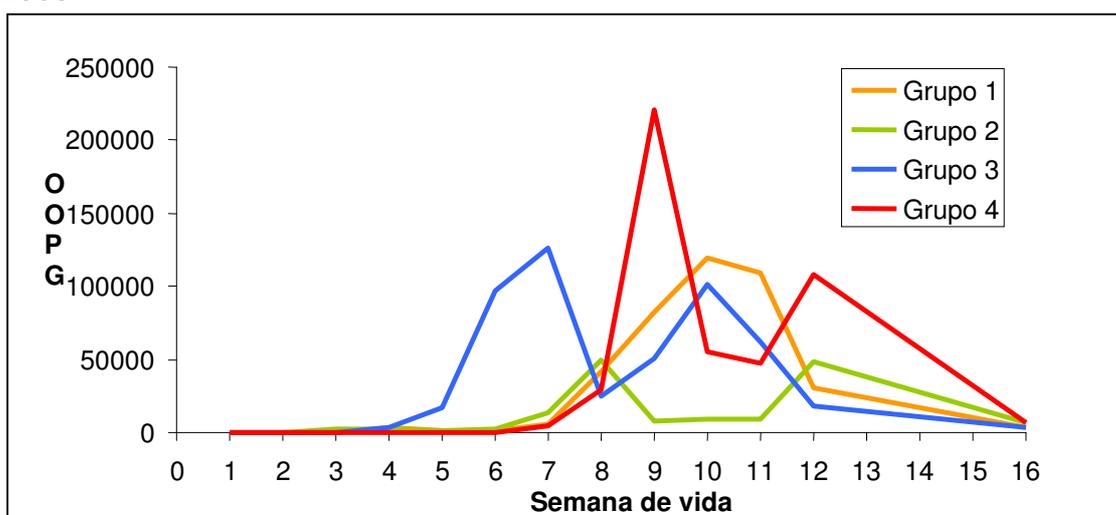
prolongada e mais acentuada do que os tratamentos mais tardios.

Tabela 3. Representação de valores da média de OOPG de acordo com as semanas de idade de cordeiros lactentes submetidos (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Semana	Tratamento			
	1	2	3	4
1	0Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
2	0Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
3	0Aa	2341,66 Ab	315,38 Aa	0 Aa
4	3690,9 Ab	1725 Ab	2900 Ab	0 Ba
5	1072,72 Aa	1466,66 Ab	16400 Bc	0 Ca
6	963,63 Aa	1858,33 Ab	96735,71 Bd	16,66 Aa
7	5645,45 Ab	13916,67 Ac	125985,7 Bd	4100 Ab
8	42227,27 Ac	49708,33 Ad	24835,71 Ad	29780 Ac
9	81681,82 Ad	7550 Bc	51214,29 Cd	220521 Ac
10	119654,5 Ad	9066,66 Cc	101657,1 Bd	54966,67 ABc
11	109318,2 Ad	9358,33 Bc	62478,57 Ad	47450 Ac
12	30554,55 ABc	47933,33 Ad	18264,29 Be	108416,7 ABc
16	3250 Ae	7308,33 Ac	3800 Ac	6366,66 Ab

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de t ($p < 0,05$) e Scott-Knott ($p < 0,05$), respectivamente.

Figura 6. Representação de valores da média de OOPG de acordo com as semanas de idade de cordeiros lactentes submetidos (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



À oitava semana o grupo 2 foi tratado novamente com toltrazuril. À nona, décima e décima primeira semanas observou-se que o OOPG do grupo 2 foi significativamente menor do que o dos grupos 1, 3 e 4. Novamente houve uma redução do OOPG por três semanas, porém desta vez não só quando comparado ao grupo controle. Coincidentemente, nesta época, os três grupos (1, 3 e 4) caminhavam para um pico de excreção de oocistos, o grupo 3 evoluía para seu segundo pico e os grupos 1 e 4 para o primeiro pico. Via de regra o primeiro pico foi mais alto do que o segundo, o que pode justificar o fato do OOPG do grupo 3 (controle) ter sido menor do que o dos grupos 1 e 4 à nona semana ($p < 0,05$) e de o OOPG destes dois grupos ter sido tão mais alto do que o do grupo 2. À décima semana o OOPG do grupo 4 caiu abruptamente não sendo diferente do OOPG do grupo controle ($p < 0,05$) que, por sua vez, estava no auge do segundo pico. Nesta mesma semana também ocorreu efetivamente o primeiro pico do grupo 1, de forma que o OOPG observado neste grupo foi significativamente maior do que o dos grupos restantes. Já à décima primeira semana houve uma queda na contagem de oocistos dos grupos 1, 3 e 4 e não houve diferença entre estes grupos, os quais, por sua vez, tiveram OOPG maior do que o do grupo 2 ($p < 0,05$), conforme dito anteriormente. À décima segunda semana houve o segundo pico do tratamento 2, de modo que o OOPG deste grupo não foi diferente do do

grupo 1, que estava em processo de queda após o primeiro pico, nem do grupo 4, que sofria o segundo pico. O OOPG do grupo 2 foi, ainda, maior do que o do grupo 3, que continuava a cair após a ocorrência do segundo pico, tendendo a se estabilizar em baixas contagens. A avaliação um mês depois, à décima sexta semana de vida dos cordeiros, confirma que a excreção de oocistos dos animais de todos os tratamentos realmente se estabilizou em baixas contagens, não havendo mais diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$).

Os primeiros picos de excreção de oocistos dos grupos tratados (1, 2 e 4) foram mais tardios do que o do grupo controle (grupo 3), ocorrendo próximo ao segundo pico deste grupo. O primeiro pico do grupo 4 foi o mais intenso e abrupto, apresentando uma queda de mesma intensidade na semana seguinte. O primeiro pico do grupo 1 foi o mais tardio. As curvas de excreção dos grupos 1 e 2 foram muito semelhantes até a oitava semana, quando o grupo 2 foi tratado com toltrazuril pela segunda vez, diminuindo as contagens logo na semana seguinte, enquanto que a eliminação de oocistos do grupo 1 evoluía para um pico de intensidade semelhante àquela observada no primeiro pico do grupo 3 (controle) à sétima semana. Desta forma, o processo de elevação das taxas de eliminação de oocistos no grupo 2 foi interrompido, dando uma idéia de que seu pico foi mais precoce do que o do grupo 1, o que poderia não ter sido verdade caso este grupo não

tivesse sido tratado, e dando margem à diferença de OOPG nas três semanas seguintes ao tratamento quando comparado ao grupo 1.

Gjerde e Helle (1986) afirmam que uma diminuição na eliminação de oocistos nas duas semanas seguintes ao tratamento com toltrazuril, como observado no presente estudo, demonstra que este medicamento tem uma alta atividade contra vários estágios de desenvolvimento da *Eimeria* spp.

Os estágios assexuados do ciclo da *Eimeria* (esquizontes) parecem ser os que melhor ativam a imunidade do hospedeiro (Rose, 1982). Estágios estes que se muito afetados pela ação do toltrazuril podem não estimular o desenvolvimento satisfatório da imunidade do hospedeiro contra a *Eimeria* (Gjerde e Helle, 1986; Gjerde e Helle, 1991). Tal imunidade depende da idade à primeira infecção do cordeiro e da adequada multiplicação do coccídio em seu intestino (Gregory e Catchpole, 1989; Pout et al., 1973).

Gjerde e Helle (1991) citam que o tratamento muito precoce pode eliminar a infecção por *Eimeria* antes do sistema imune do hospedeiro ter sido adequadamente estimulado por esta infecção, deixando o cordeiro parcialmente susceptível a reinfecções naturais após o término do efeito do tratamento. Havia, portanto, alguma dúvida se, neste experimento, ao término da ação da droga os animais tratados, especialmente aqueles do grupo 4

por terem sido tratados mais precocemente, estariam mais susceptíveis a novas infecções ou se a dose e os tempos de tratamento utilizados permitiriam a formação de uma imunidade apropriada às condições encontradas no sistema de criação estudado.

O fato do grupo 4 ter tido o primeiro pico muito alto, mais alto do que todos os picos observados, levanta a hipótese de que a ação do toltrazuril possa ter interferido um pouco na formação da imunidade de forma mais gradual e eficiente. Ou seja, é possível que à segunda semana de vida não houvesse ainda todos os estágios intracelulares da *Eimeria* no intestino dos hospedeiros, de forma que a ação do toltrazuril pode ter impedido o desenvolvimento de estágios mais avançados em níveis que estimulassem o desenvolvimento da imunidade de uma forma mais completa. Assim, ao final do período de ação do toltrazuril, o sistema imune do hospedeiro não seria tão eficiente em combater alguns estágios intracelulares resultando na formação e eliminação de grandes quantidades de oocistos nas fezes, os quais teriam dado origem ao referido pico do grupo 4 à nona semana de idade. No entanto, a queda abrupta na excreção de oocistos logo na semana seguinte ao primeiro pico sugere uma rápida mobilização e ação do sistema imune dos cordeiros contra as fases de *Eimeria* presentes. Desta vez, o desenvolvimento de imunidade parece ser mais efetivo, refletido em um segundo pico muito mais baixo

do que o primeiro e semelhante em intensidade ao segundo pico do grupo controle. Outros fatores que reforçam esta tese são a ausência de diferenças estaticamente significativas entre os quatro grupos no que se refere ao peso final dos cordeiros e a eventuais sintomatologias que caracterizassem a ocorrência de coccidiose clínica ($p < 0,05$), o que sugere que, de uma forma geral e dentro das condições encontradas, os cordeiros do grupo 4 não se tornaram mais susceptíveis do que os dos outros grupos.

A administração do toltrazuril aos indivíduos dos grupos 1 e 2 não eliminou totalmente a infecção por *Eimeria*, mas a manteve temporariamente em níveis mais baixos, repetindo os resultados obtidos por Gjerde e Helle (1986) e Taylor e Kenny (1988). Pout (1976) defende a idéia de que uma única infecção inicial de 50 oocistos seria suficiente para provocar resistência satisfatória à reinfecção pela mesma espécie, e que a manutenção da imunidade às diferentes espécies de *Eimeria* dependeria de reinfecções freqüentes. Foreyt (1990) acrescenta que no controle da coccidiose o medicamento utilizado deve permitir a liberação de pequenas quantidades de oocistos nas fezes, contribuindo para a manutenção de imunidade satisfatória dos animais. Desta forma, pode-se dizer que os tratamentos utilizados certamente permitiram que os cordeiros desenvolvessem e mantivessem uma imunidade satisfatória semelhante à dos animais do grupo

controle, porém diante de um desafio menor.

Os cordeiros dos grupos estudados, como dito anteriormente, permaneceram o tempo todo com o restante do rebanho, sob o mesmo manejo, densidade e condições de criação. Ao todo eram aproximadamente 300 cordeiros alojados junto com suas mães em um curral de 300 m², sendo que destes, apenas 30 foram efetivamente tratados com toltrazuril. Os cordeiros do grupo controle são um demonstrativo da situação real do rebanho em relação à coccidiose e apresentaram contagens consideráveis de oocistos nas fezes. Mesmo sendo feito em uma minoria de animais em meio a um rebanho altamente infectado por *Eimeria* spp, o tratamento com o toltrazuril mostrou-se muito eficaz no controle da excreção de oocistos nas fezes, diminuindo significativamente o OOPG por até quatro semanas quando administrado mais precocemente. Faizal et al (1999) relatam que a interpretação de dados de experimentos nos quais uma pequena parcela dos animais é tratada e continua com o rebanho deve ser feita com cuidado, pois uma parcela substancial dos benefícios do tratamento pode ser comprometida em função do ambiente altamente contaminado pelos animais que não participaram do estudo e que são maioria. Gjerde e Helle (1991) relatam que o efeito do toltrazuril é ainda maior quando todos os cordeiros no mesmo ambiente são tratados.

As reduções na eliminação de oocistos nas fezes obtidas neste estudo a partir do tratamento de cordeiros com toltrazuril inspiram algumas conjecturas como a possibilidade de um resultado ainda melhor, inclusive com significância para o incremento no ganho de peso diário, caso uma maior parcela de cordeiros do rebanho tivesse sido tratada. Também é possível levantar a hipótese de que, diante de situações de estresse que desencadeassem um surto de coccidiose nos cordeiros deste rebanho, aqueles tratados com toltrazuril, frente ao menor desafio da infecção proporcionado por semanas após o tratamento, sofreriam menos danos do que aqueles não tratados. Neste caso, um bom conhecimento do histórico de situações de risco e da infecção por *Eimeria* do rebanho seria essencial para a determinação do momento ideal para o tratamento da coccidiose de forma a obter os melhores resultados possíveis.

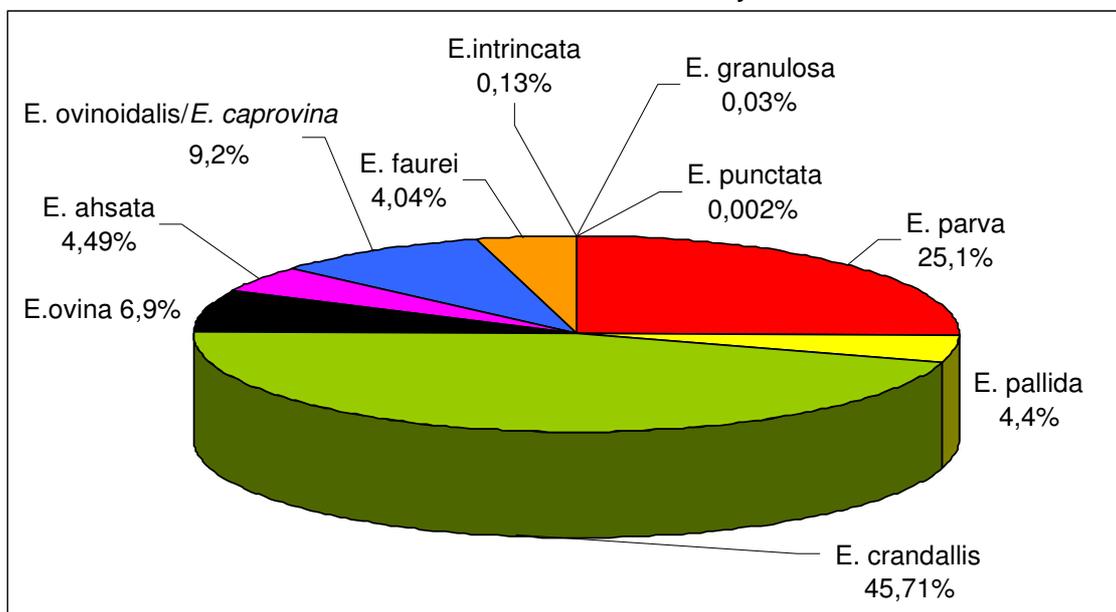
Sob o aspecto econômico, comparando os tratamentos utilizados, avalia-se que o tratamento do grupo 4 dispendeu menores quantidades de medicamento para resultados mais prolongados. À segunda semana de idade os cordeiros tinham em média 6,8 Kg, enquanto que à quarta semana a média era de 8 Kg por

cordeiro e à oitava semana a média era de 13,8 Kg de peso vivo por cordeiro. Era fornecido 1ml do medicamento para cada 2,5 kg de peso vivo do cordeiro, o que significa que do tratamento à segunda semana de vida para o tratamento à quarta semana há uma diferença de 0,5 ml/ cordeiro e que do tratamento à quarta semana para o tratamento à oitava semana há uma diferença de 2,3 ml. O custo do tratamento por mililitro de medicamento utilizado foi de R\$ 0,9. Estes valores, em se tratando de um número maior de animais, tornam-se ainda mais importantes e se revelam essenciais para a determinação do melhor momento para o tratamento profilático. Nas condições em que foram realizadas este estudo o tratamento não se mostrou economicamente viável.

4.2.2- Espécies de *Eimeria*

Ao todo foram identificadas 11 espécies de *Eimeria* durante o período do experimento. A mais prevalente foi a *E. crandallis* (45,71%), seguida pela *E. parva* (25,09%) e depois pela *E. ovinoidalis/E. caprovina*, *E. ovina*, *E. ahsata*, *E. pallida*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. granulosa* e *E. punctata*. A frequência de cada espécie nas amostras de fezes dos cordeiros, independente destes terem sido tratados ou não, se encontra na Figura 7.

Figura 7. Composição da infecção natural por *Eimeria* spp em cordeiros lactentes até a 12ª semana de vida, independente de terem sido tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

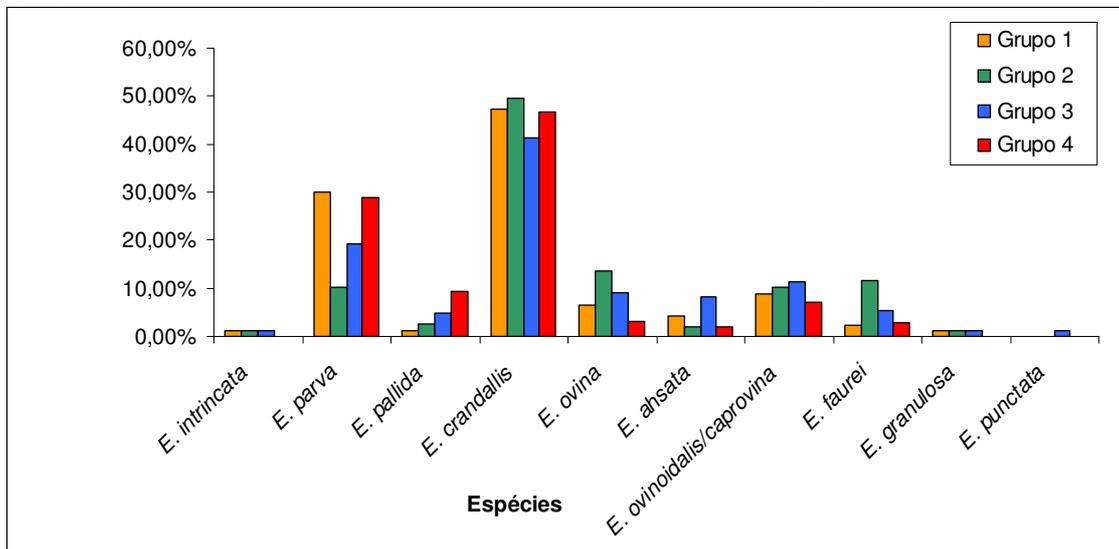


Das 11 espécies de *Eimeria* identificadas durante o período do experimento, sete são comuns às encontradas por Amarante e Barbosa em Botucatu (1991): *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. ovina*, *E. ahsata*, *E. pallida*, *E. intricata* e *E. parva*. As espécies *E. faurei* e *E. punctata* foram encontradas em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, por Silva et al. (1987/8), citado por Amarante e Barbosa (1991) e Vieira et al (1999). Silva et al. (1987/8) ainda encontraram outras espécies comuns às identificadas no presente estudo, tais como *E. parva*, *E. crandallis*, *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis* e *E. intricata*. Vieira et al (1999), em estudo com cordeiros da raça Santa Inês, criados em sistema extensivo no município de Sobral (Ceará) encontraram nove espécies

de *Eimeria*, todas comuns às encontradas no presente estudo (*E. parva*, *E. granulosa*, *E. crandallis*, *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. caprovina*, *E. faurei* e *E. intricata*).

Ao avaliar a excreção de oocistos do grupo controle neste experimento, nota-se que a espécie *E. crandallis* apresentou a frequência mais alta (41,45%), seguida por *E. parva* (19,28%), *E. ovinoidalis/E. caprovina* (11,46%) e *E. ovina* (9,09%) (Figura 8). Amarante e Barbosa (1991) também encontraram *E. crandallis* como uma das espécies mais frequentes em seu estudo em Botucatu, sendo seguidas pelas mesmas espécies encontradas no presente trabalho, porém em ordem diferente: *E. ovina*, *E. ovinoidalis* e *E. parva*.

Figura 8. Freqüência das espécies de *Eimeria* até a 12ª semana de vida de cordeiros lactentes naturalmente infectados, tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



Helle e Hilali (1973) também descreveram a *E. crandallis* como a mais prevalente em sua pesquisa feita na Noruega com cordeiros a pasto.

Kanyari (1993) em estudo sobre a prevalência de oocistos de *Eimeria* no Quênia, identificou 9 espécies infectantes, todas comuns às observadas no presente trabalho: *E. ovina* (43%), *E. ovinoidalis* (16,5%), *E. ahsata*, *E. granulosa*, *E. crandallis*, *E. parva*, *E. intricata*, *E. faurei* e *E. pallida*.

Reginsson e Richter (1997) avaliaram as fezes de alguns cordeiros na Islândia e encontraram ao todo nove espécies de *Eimeria*, destas, oito foram encontradas no presente experimento, dentre elas *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*.

Vercruyssen (1982) em pesquisa de um ano sobre as *Eimeria* spp infectantes de ovinos de diferentes partes do Senegal identificou oito espécies, todas comuns às observadas no presente estudo: *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. ovina*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida* e *E. parva*. A freqüência destas espécies, no entanto, foi diferente da encontrada no presente trabalho. Vercruyssen (1982) identificou *E. ovinoidalis* em 76% das amostras, seguida pela *E. ovina* e depois pela *E. crandallis*.

Kaya (2004), na Turquia, identificou 10 espécies diferentes de *Eimeria*. A *E. crandallis* foi a mais prevalente (64,91%), seguida pela *E. ovinoidalis* (55,24%), *E. ovina* (38,70%), *E. parva* (13,30%), *E. ahsata* e *E. faurei* (ambas com 11,29% de freqüência), *E. intricata* (9,27%), *E. pallida* (3,62%), *E. marsica* (16,93%) e *E. weybridgensis* (30,24%). Estas duas

últimas espécies não foram encontradas no presente experimento.

Neste experimento, apenas 14,28% das amostras positivas para *Eimeria* eram compostas por uma espécie, os 85,71% restantes possuíam duas ou mais espécies deste protozoário, sendo que 20,23% possuíam 4 espécies, e 19,64% eram compostas por 5 espécies (Figura 18). Em geral, com o avançar da idade dos cordeiros as infecções mistas com números maiores de espécies infectantes se tornaram mais freqüentes, chegando a haver até nove espécies em amostras avaliadas de cordeiros do grupo controle (grupo 3) à 6ª semana de vida (Figura 4). As amostras com quatro espécies se concentraram entre a quarta e a oitava semanas, enquanto aquelas com cinco espécies tiveram maior concentração entre a décima e décima segunda semanas e as amostras compostas por uma espécie na quarta e quinta semanas (Figura 19).

Foreyt (1990) e Kusiluka et al. (1996) relatam que infecções mistas são mais comuns do que infecções simples, compostas por uma única espécie de *Eimeria*. Kaya (2004) encontrou 100% das amostras infectadas com duas a oito *Eimeria* spp, sendo que a maioria era composta por três, quatro ou cinco espécies diferentes. Segundo o autor, infecções mistas são comuns na maioria das amostras, porém sua distribuição entre indivíduos depende da imunidade e da idade de cada um. Vercruyse (1982),

encontrou 94% das amostras compostas por infecções mistas, sendo que 74% destas continham de três a seis espécies diferentes.

Quando observada a freqüência das espécies de *Eimeria* em cada grupo de tratamento (Figura 8) nota-se que a *E. punctata* foi encontrada somente no grupo controle, o que sugere que esta espécie possa ser totalmente sensível à ação do toltrazuril. No entanto, ao confrontar com o número muito restrito de exemplares encontrados, não se pode descartar a possibilidade de sua identificação ter ocorrido em função de algum erro. McKenna (1972) e Catchpole et al (1975) questionam a identificação da *E. punctata*. Caracteristicamente, nos trabalhos destes autores foram encontradas pequenas quantidades de oocistos com parede semelhante àquela descrita para a *E. punctata*, em meio a infecções com quantidades relevantes de *E. ovina*. Neste contexto os autores questionam se os oocistos encontrados não seriam formas anormais de oocistos de *E. ovina*. No caso do presente experimento, as amostras nas quais a espécie *E. punctata* foi identificada também eram compostas por uma quantidade considerável de oocistos de *E. ovina*.

Ainda considerando a freqüência das *Eimeria* spp, é possível observar uma certa semelhança no comportamento das diferentes espécies entre os tratamentos, por exemplo, a *E. crandallii* foi observada em 41,45% dos animais do grupo 3 (controle), 47,25% dos animais do grupo 1, 49,49% dos

animais do grupo 2 e 46,78% dos animais do grupo 4. A *E. ovinoidalis/E. caprovina*, por sua vez, ocorreu com uma frequência de 11,46% no grupo 3, 8,66% no grupo 1, 10,17% no grupo 2 e 7,11% no grupo 4 (Figura 8). Outra semelhança de comportamento pode ser notada ao se observar que todas as espécies, independente do tratamento, apresentaram picos de excreção seguidos por quedas subsequentes tendendo a apresentar níveis mais baixos de excreção com o avançar da idade dos cordeiros. Estes resultados concordam com os de Vieira et al (1999) que, por sua vez, sugerem que os menores níveis de excreção observados para as diferentes espécies sejam consequência do desenvolvimento de imunidade a essas espécies.

A distribuição das espécies variou bastante entre os grupos de tratamento (Figuras 4, 9, 10 e 11). No grupo 4 observa-se uma pequena porcentagem de *E. crandallis* (3,8%) e aproximadamente 96% de *E. faurei* à sexta semana de vida dos animais. Nesta mesma idade as amostras avaliadas dos grupos 1, 2 e 3, respectivamente, eram compostas por 50% de *E. faurei* e 50% de *E. ovinoidalis/E. caprovina*, aproximadamente 78% de *E. crandallis*, 2% de *E. ovina*, 12,5% de *E. ovinoidalis/E. caprovina* e 7,5% de *E. faurei*, 50% de *E. crandallis*, 21%

de *E. faurei*, 11,6% de *E. ovina*, 10% de *E. ovinoidalis/E. caprovina* e aproximadamente 2% de *E. parva*, *E. pallida* e *E. ahsata*. Apesar das porcentagens diferentes, há espécies comuns aos 4 tratamentos ao longo das semanas, por exemplo, à 12ª semana de idade todos os grupos de tratamento apresentam pelo menos 7 espécies em comum: *E. parva*, *E. pallida*, *E. crandallis*, *E. ovina*, *E. ahsata* e *E. faurei*. Desta forma, o comportamento das espécies de *Eimeria* durante o período de estudo nos diferentes grupos é muito semelhante.

As diferenças entre as espécies de *Eimeria* e sua prevalência dependem de inúmeros fatores tais como ambiente (clima, vegetação e etc...), características do hospedeiro (imunidade, idade, espécie e raça à qual pertence e etc...), manejo da fazenda (idade à desmama, condições de alimentação, higiene e etc...) e outros fatores (outras doenças e fatores de estresse) (Foreyt, 1990). Neste caso as características individuais dos cordeiros avaliados foram os principais determinantes da prevalência das diferentes espécies encontradas.

Não houve casos clínicos de coccidiose nos cordeiros avaliados, impedindo qualquer correlação entre as espécies de *Eimeria* identificadas nas amostras e sua patogenicidade.

Figura 9. Distribuição das espécies de *Eimeria* em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à quarta semana de vida (grupo 1). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

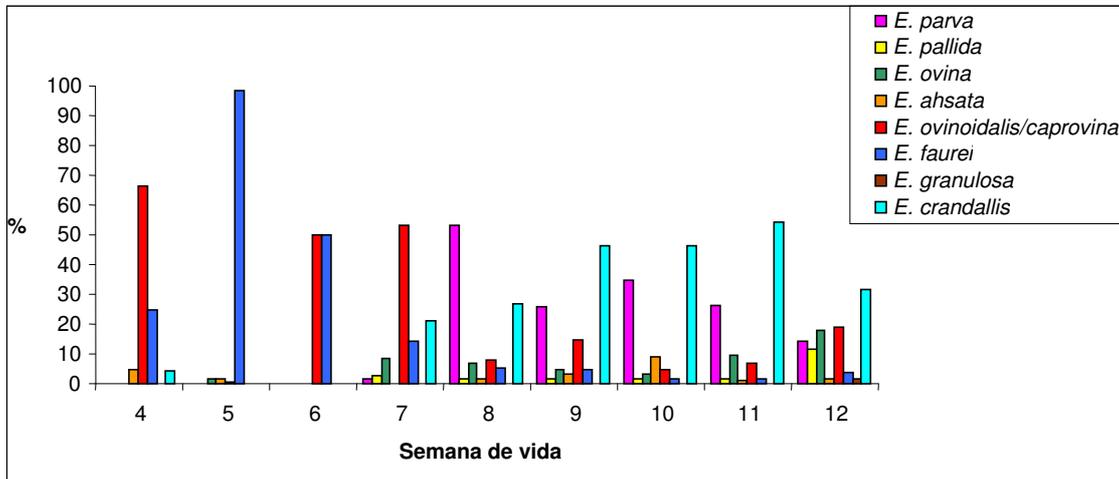


Figura 10- Distribuição das espécies de *Eimeria* em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à quarta e oitava semanas de vida (grupo 2). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

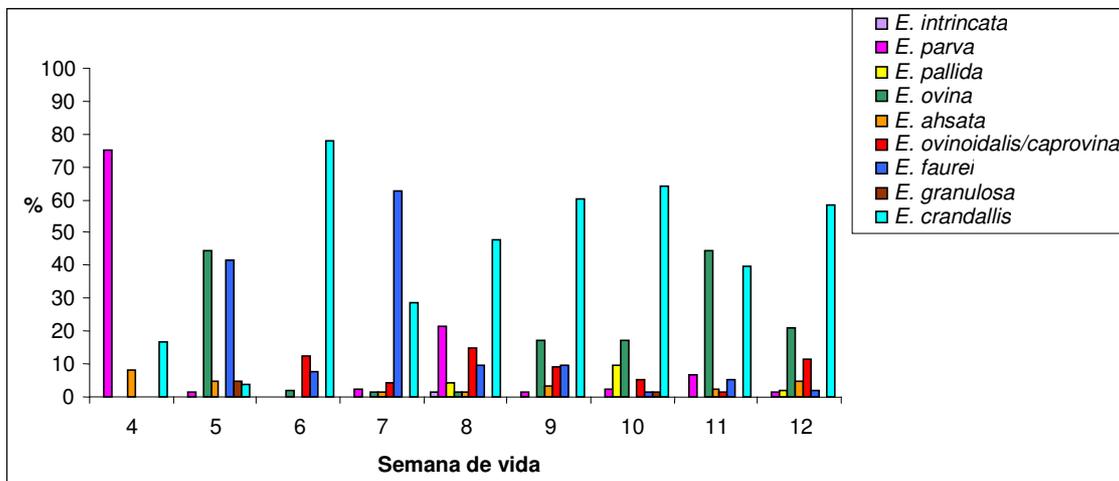


Figura 11. Distribuição das espécies de *Eimeria* em fezes de cordeiros lactantes, naturalmente infectados, tratados com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) à segunda semana de vida (grupo 4). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

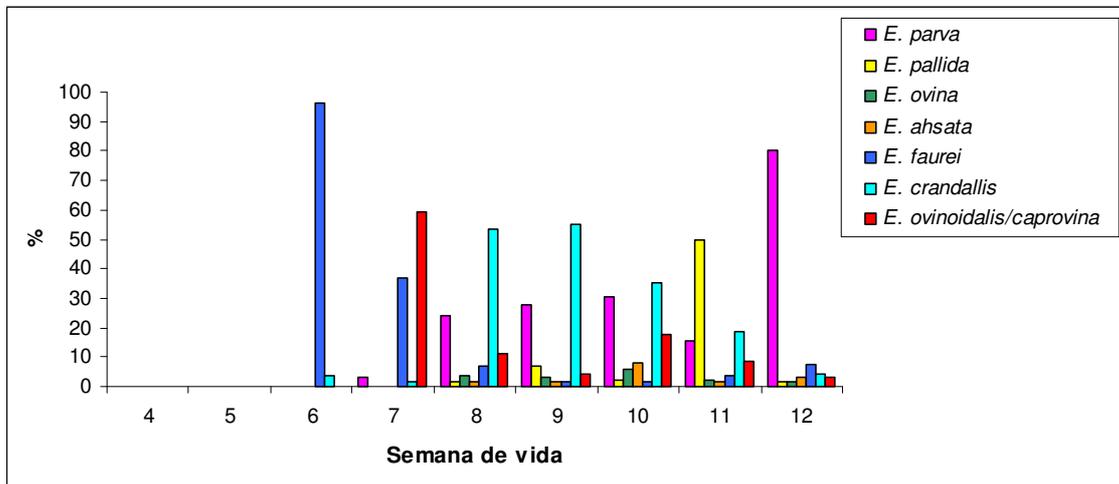
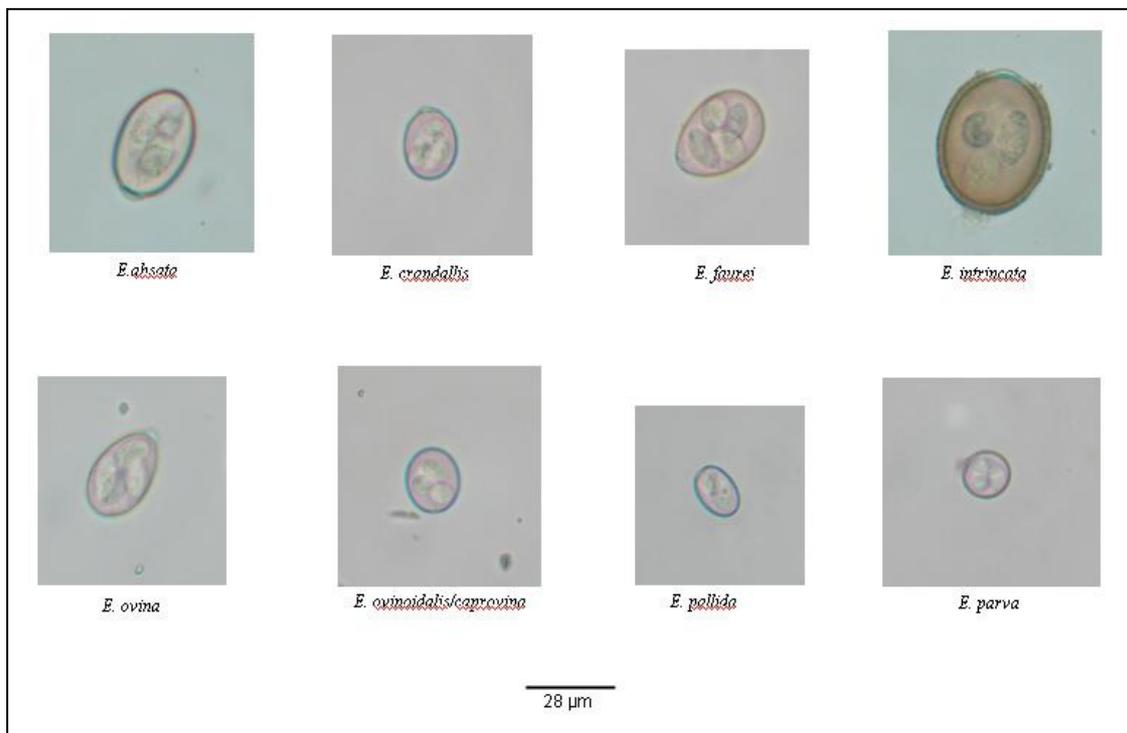


Figura 12. Fotos de algumas espécies de *Eimeria* identificadas em fezes de cordeiros lactantes, naturalmente infectados, tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo). São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



4.2.3-Exames clínicos

4.2.3.1-Escore de fezes

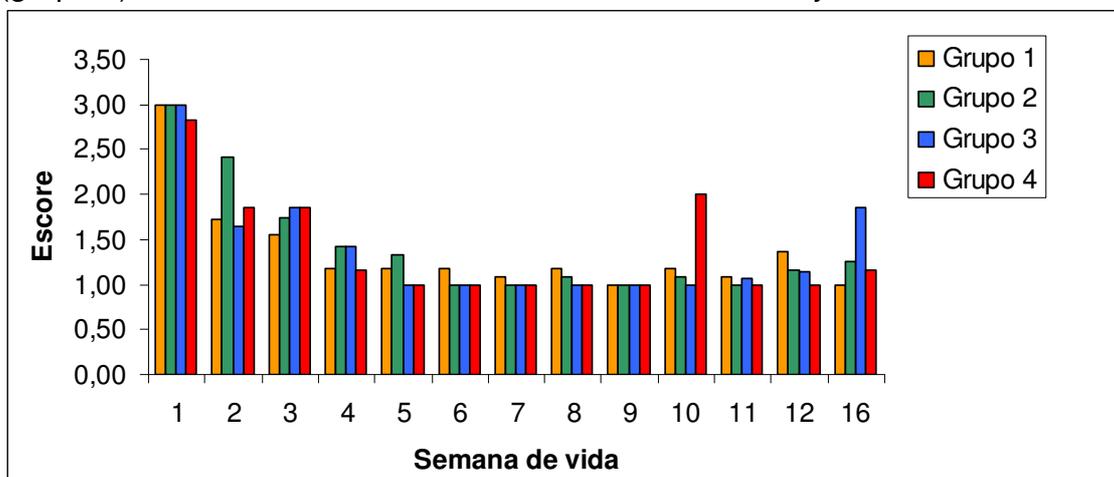
Os escores de fezes encontrados variaram de sibalas a fluidas, passando por todos os estágios intermediários. Ao avaliar a média semanal de escores de fezes, nota-se que à primeira semana de vida dos cordeiros predominou a consistência pastosa em todos os grupos de tratamento. À segunda semana, as fezes estavam mais

endurecidas, em um estágio intermediário entre pastoso e sibalas (escore 2), e assim sucessivamente até a quarta semana quando a grande maioria dos animais apresentava sibalas bem formadas. A partir de então, o escore 1 (sibalas) predominou em todos os tratamentos (Tabela 3 e Figura 13). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os escores de fezes encontrados nos diferentes tratamentos ($p < 0,05$).

Tabela 4. Consistência fecal média, segundo a semana de vida, de cordeiros lactentes tratados (grupos 1, 2 e 4) e não tratados (grupo 3) com toltrazuril. Cada amostra de fezes foi classificada segundo um escore padrão sugerido por Berriatua et al. (1994): 1- peletes, 2- semi- peletes, 3- pastoso, 4- semi- diarréia e 5- diarréia. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Semana	Tratamentos			
	1	2	3	4
1	3,00	3,00	3,00	2,83
2	1,73	2,42	1,64	1,86
3	1,55	1,75	1,86	1,86
4	1,18	1,42	1,43	1,17
5	1,18	1,33	1,00	1,00
6	1,18	1,00	1,00	1,00
7	1,09	1,00	1,00	1,00
8	1,18	1,08	1,00	1,00
9	1,00	1,00	1,00	1,00
10	1,18	1,08	1,00	2,00
11	1,09	1,00	1,07	1,00
12	1,36	1,17	1,14	1,00
16	1,00	1,25	1,86	1,17
Médias	1,330769	1,423077	1,384615	1,375385

Figura 13. Média semanal de escores de fezes de cordeiros lactentes naturalmente infectados por *Eimeria* spp tratados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



Após o escore de fezes 1, presente em 80% de todas as amostras avaliadas, o escore 3 foi o mais observado (15%) (Figura 20). Das amostras com escore 3, 50% ocorreram à 1ª semana de idade, aproximadamente 18% ocorreram à segunda semana de idade e 10% à 3ª semana. Esta distribuição de fezes pastosas pode ser considerada normal, em função do processo de endurecimento das fezes para a formação de peletes. Os 25% restantes ocorreram a partir da 4ª semana de vida dos cordeiros, tendo maior concentração nesta semana (7%) e na 12ª semana (6%) de vida. O escore de fezes 2 foi o terceiro mais comum (2,7%), tendo maior frequência a partir da 4ª semana de idade. É importante enfatizar que todos os cordeiros que tiveram amolecimento das fezes (nos mais diferentes graus) voltaram, sem exceção, a apresentar fezes em forma de peletes já na coleta seguinte, ou seja, não houve um

único caso de evolução do amolecimento das fezes.

Dentro de um mesmo escore pode haver uma variação muito grande no número de oocistos excretados. À 4ª semana de idade os escores 3 vieram acompanhados de OOPG negativos (50%) e em torno de 200 e 300 OOPG (50%). À quinta semana houve variações de 200 OOPG a 1 200 OOPG. À 6ª semana a única amostra com escore 3 possuía OOPG negativo, já à 8ª semana a contagem do único cordeiro com escore 3 era de 23 500 OOPG. Um cordeiro do grupo 4 e um do grupo 3, respectivamente, eliminaram 81 800 OOPG à 10ª semana de idade e 600 OOPG à 12ª semana, quando apresentaram fezes fluidas. O número máximo registrado foi de 960 000 OOPG, produzido por um cordeiro do grupo controle à sexta semana de idade cujas fezes apresentavam-se normais, ou seja, em forma de peletes (escore 1). Desta forma, é possível afirmar que

não houve relação entre a consistência fecal e o OOPG dos cordeiros. Resultados semelhantes foram descritos por vários autores como Pout et al (1973), Pout e Catchpole (1974) e Pout et al (1966).

4.2.3.2-Sintomatologias

Em momento algum foi observada alteração de parâmetros em função do amolecimento das fezes, ou sintomatologia clínica que pudesse efetivamente ser atribuída como coccidiose clínica. Nenhum animal apresentou alterações relevantes no tempo de perfusão capilar (TPC) e turgor de pele. Não houve, portanto, casos de desidratação. Somando estes fatores à alta liberação de oocistos nas fezes dos cordeiros desde cedo, pode-se levantar a hipótese de que o desafio inicial enfrentado por eles tenha levado ao desenvolvimento de uma imunidade satisfatória. Catchpole et al (1993) em estudo na Inglaterra concluem que um desafio precoce com coccídios, antes dos cordeiros se tornarem susceptíveis à patogenicidade destes protozoários, pode auxiliar na redução dos casos clínicos de coccidiose, o que ocorreria naturalmente em muitos rebanhos. Gregory et al. (1989) mostraram que cordeiros nascidos e mantidos com as mães em condições normais de pastejo, ou seja, em piquetes previamente utilizados, se desenvolveram melhor do que aqueles nascidos em piquetes sem utilização prévia, livres de coccídios. Segundo estes autores, a melhor performance dos cordeiros criados em piquetes contaminados por coccídios foi

conseqüência do efeito imunogênico do desafio natural a uma idade em que os cordeiros eram resistentes a seu efeito patogênico. Gregory e Catchpole (1989) relatam que uma maior resistência dos cordeiros à eimeriose e conseqüente melhor desenvolvimento e expressão do potencial destes animais, pode ser induzida por inoculações relativamente altas de oocistos de *Eimeria* durante os primeiros dias de vida, desta forma os cordeiros poderiam eventualmente apresentar diarreia, porém sem perda excessiva de peso.

Ao longo do período de estudo observaram-se sintomatologias como tosse, crostas nos lábios e eventualmente no nariz e próximo aos olhos (características de ectima contagioso), apatia, conjuntivite e um caso de onfaloflebite. A grande maioria dos cordeiros manteve-se saudável durante todo o experimento, mas dentre as sintomatologias observadas, a tosse e a conjuntivite eram as mais freqüentes. Rook (2006) relata que surtos de pneumonia comumente acompanham surtos de coccidiose clínica e que cordeiros estressados e com eimeriose podem apresentar pneumonia subsequente.

Não houve significância para a freqüência de sintomas e enfermidades entre os 4 grupos de tratamento, o que significa que a influência da infecção por *Eimeria* spp como fator predisponente de outras doenças não foi relevante nos animais estudados. A manutenção dos cordeiros com as mães durante o período experimental favoreceu,

de certa forma, sua estabilidade sanitária refletida na ausência de coccidiose clínica. Eles permaneceram junto de suas mães em tempo integral durante muito tempo, sendo separados somente durante o dia quando já estavam bem socializados e demonstravam interesse pelo alimento fornecido no creep feeding. A desmama, a princípio programada para ocorrer aos 90 dias de idade não havia sido efetivada até o término deste experimento. Ross (1968) relata que a mudança brusca de alimentação somada a desmama de cordeiros pode predispor à ocorrência de coccidiose, já que cordeiros de mesma idade e taxa de eliminação de oocistos normalmente não apresentam sintomatologia clínica quando deixados com as mães.

Em vista da intensificação dos sistemas de produção de ovinos, seria interessante a realização de um experimento no qual a ação do toltrazuril fosse avaliada dentro destes sistemas, em situações de transição e estresse como a desmama e o confinamento.

4.2.4- Peso dos animais

O ganho de peso médio diário dos cordeiros dos grupos 1, 2, 3 e 4 até 90 dias de idade foi respectivamente 0,182857, 0,180, 0,181429 e 0,167143 kg. Houve diferença estatisticamente significativa entre

os pesos dos grupos em dois momentos: à oitava semana o peso dos animais do grupo 4 foi menor do que o dos grupos 1, 2 e 3, e à décima semana o peso do grupo quatro foi menor do que o do grupo 3 ($p < 0,05$) (Tabela 5). A covariável peso inicial teve influência sobre o peso final, ou seja, foi significativa, desta forma foram feitas as correções de médias para então realizar a avaliação dos pesos.

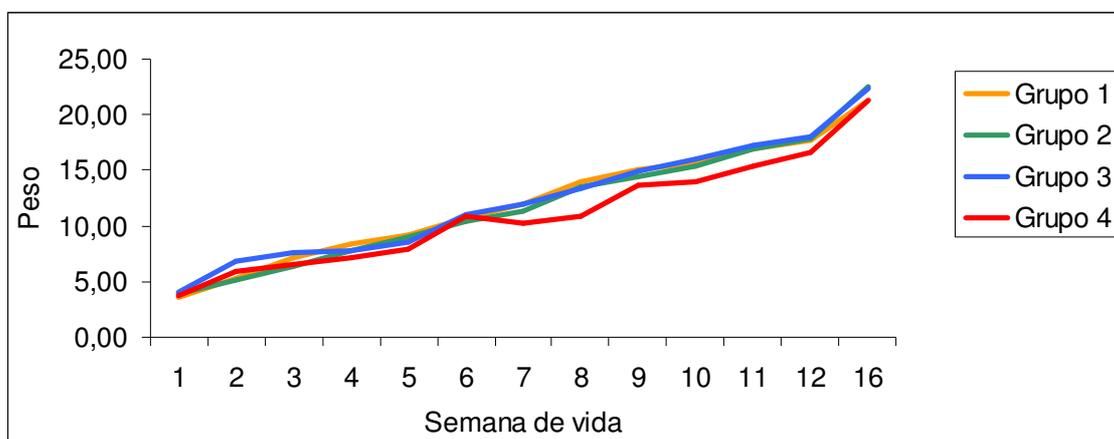
O menor peso dos cordeiros do grupo 4 em relação aos animais dos grupos 1, 2 e 3 à oitava semana de idade, e aos do grupo 3 à décima semana ocorreu justamente quando a excreção de oocistos do grupo 4 evoluía para seu primeiro pico, o qual foi o maior e mais abrupto dentre os picos observados neste estudo (Figura 6). Desta forma, a infecção sub-clínica por *Eimeria* pode ter prejudicado o ganho de peso dos cordeiros nestas semanas. No entanto, à décima primeira semana não há mais diferenças entre os pesos dos quatro grupos de tratamento, o que se mantém à décima segunda semana e se mostra efetivo um mês depois à avaliação à décima sexta semana de vida dos cordeiros. A Figura 14 ilustra os pesos médios observados em cada grupo de tratamento ao longo das semanas de avaliação.

Tabela 5. Pesos médios, em função da semana de idade, de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Semana	Tratamento			
	1	2	3	4
2	5,2571 Aa	5,05 Aa	6,871 Aa	6,233 Aa
3	7,133 Aa	6,355 Aa	7,55 Aa	6,966 Aa
4	8,418 Aa	7,783 Aa	7,754 Aa	7,55 Aa
5	9,145 Ab	9,066 Ab	8,542 Aa	8,3 Aa
6	10,727 Ab	10,466 Ab	10,992 Ab	10,933 Ab
7	11,981 Ab	11,291 Ab	11,978 Ab	10,32 Ab
8	13,909 Ac	13,55 Ac	13,342 Ac	10,84 Bb
9	15,127 Ac	14,4 Ac	14,885 Ac	13,633 Ac
10	15,745 ABc	15,316 ABc	16,064 Ad	14 Bc
11	16,927 Ad	16,85 Ac	17,257 Ad	15,333 Ac
12	17,69 Ad	17,841 Ac	18,078 Ad	16,6 Ac
16	21,209 Ae	22,458 Ad	22,428 Ae	21,216 Ad

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de t ($p < 0,05$) e Scott-Knott ($p < 0,05$), respectivamente.

Figura 14. Pesos médios de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.



As médias de ganhos de peso dos cordeiros deste estudo foram compatíveis com o potencial de produção da raça Santa Inês. O ganho de peso médio diário de cordeiros Santa Inês, sem suplementação de concentrado,

observado por Figueiredo et al. (1985), no período de aleitamento (até 112 dias de idade) foi de 0,137 kg. Machado et al. (1999), em Sobral (Ceará), avaliaram o desempenho de cordeiros produtos de cruzamento de fêmeas SRD,

manejadas semi-intensivamente, com reprodutores Santa Inês e observaram, nos cordeiros machos, ganhos médios diários de 0,110 Kg até 84 dias (12 semanas) de vida. Roda et al. (1990), no município de Gália, em São Paulo, avaliaram o peso ao nascer e ao desmame aos 84 dias de cordeiros da raça Santa Inês e observaram, nos machos, um ganho de peso diário médio de 0,140 kg.

Conclui-se que, no presente experimento, o efeito peso pode ter sido imposto pela característica racial (condição genética dos animais) ou pelas condições de manejo e ambiente que não permitiram aos tratamentos influências importantes no peso dos animais, nas diferentes semanas de avaliação. Desta forma, pressupõe-se que a coccidiose sub-clínica não tenha determinado uma redução no desempenho final dos cordeiros ou que as condições ambientais e de nutrição limitaram a possibilidade de ganhos maiores, bem como do aparecimento de diferenças significativas entre os ganhos observados nos diferentes grupos.

4.2.5- Produção de ovos de helmintos

Não houve diferenças estatisticamente significativas do OPG entre os diferentes grupos. Não foi realizada coprocultura e identificação das diferentes espécies de helmintos presentes no rebanho, desta forma somente o OPG não poderia falar da patogenicidade dos helmintos em relação aos cordeiros e de sua influência no crescimento

dos mesmos. Os menores pesos dos cordeiros do grupo 4 à oitava semana de idade quando comparados aos dos animais dos grupos 1, 2 e 3, e à décima semana quando comparados aos dos cordeiros do grupo 3 ($p < 0,05$), podem ter sido consequência não só de uma coccidiose sub-clínica, mas da interação desta forma da doença, então caracterizada pelo maior pico de oocistos observado em todo o período de estudo, com as espécies de helmintos presentes naquele momento. Espécies patogênicas de helmintos podem causar grandes prejuízos ao desenvolvimento de cordeiros quando em interação com *Eimeria* spp. Por exemplo, Catchpole e Harris (1989) observaram que cordeiros inoculados somente com *E. crandallis* e *E. ovinoidalis* ou somente com *Nematodirus battus* apresentaram breve diarreia sem influência alguma no crescimento, enquanto que aqueles animais inoculados com as espécies de *Eimeria* e com *N. battus* apresentaram diarreia intensa e perda de peso havendo inclusive algumas mortes, ou seja, houve interação entre estes parasitos contribuindo para o agravamento significativo das sintomatologias previamente observadas.

Apesar do menor peso ($p < 0,05$) dos cordeiros do grupo 4 à oitava e décima semanas de vida, não houve diferenças significativas entre os grupos de tratamento no que se refere às sintomatologias, aos escores de fezes e mesmo em relação ao desempenho final dos cordeiros. Portanto é possível dizer

que, em um âmbito geral, a interação helmintos-coccídios ocorreu de forma semelhante nos quatro grupos de avaliação, independente do tratamento utilizado.

A eliminação de ovos de helmintos nas fezes se deu pela primeira vez à terceira semana de idade de um cordeiro do grupo 1. À sexta semana

de vida todos os grupos já tinham pelo menos 1 cordeiro eliminando ovos nas fezes, número que começou a aumentar a partir da nona semana de idade dos cordeiros. As médias de OPG dos diferentes grupos encontram-se na Tabela 6 e na Figura 17. Não houve casos clínicos de verminose.

Tabela 6. Médias de OPG em cordeiros lactentes submetidos ou não (grupo 3) a tratamento com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

Semanas	Tratamentos			
	1	2	3	4
3	100	0	0	0
4	100	0	100	200
5	0	100	0	0
6	200	0	150	100
7	0	166,67	100	0
8	200	450	500	100
9	500	375	150	150
10	175	700	500	300
11	150	460	275	250
12	333,33	500	211,11	333,33

4.3- DADOS CLIMATOLÓGICOS

A porcentagem de umidade relativa do ar durante o experimento variou de 40 a 90% (Figura 15), tendo uma média de 70,89%. Esta umidade apresentou-se mais baixa no período inicial (abril/ maio) e tendeu a elevar-se nos meses de junho e julho, coincidindo com a diminuição da temperatura.

Em todo o tempo de permanência na fazenda para o estudo choveu quatro dias, sendo 3 em abril (dias 26, 27 e 29) e 1 em maio (dia 25), nestes dias a pluviosidade foi de 17,

7, 3 e 25 mm respectivamente (Figura 15).

Foram medidas as temperaturas máxima e mínima diariamente. A temperatura mínima variou de 11 a 24° C e a temperatura máxima alternou entre 38 e 48°C (Figura 16). As médias de temperatura mínima e máxima foram 17,27 e 36,37°C respectivamente.

As chuvas foram escassas e concentradas, de forma que os índices pluviométricos durante o período experimental foram baixos, totalizando 43 mm, sendo 3 dias de chuva em abril (26, 27 e 29/04) e um em maio (Figura 15).

Figura 15. Distribuição da umidade relativa do ar e de pluviosidade em São João da Ponte, MG, entre os meses de abril e julho de 2005.

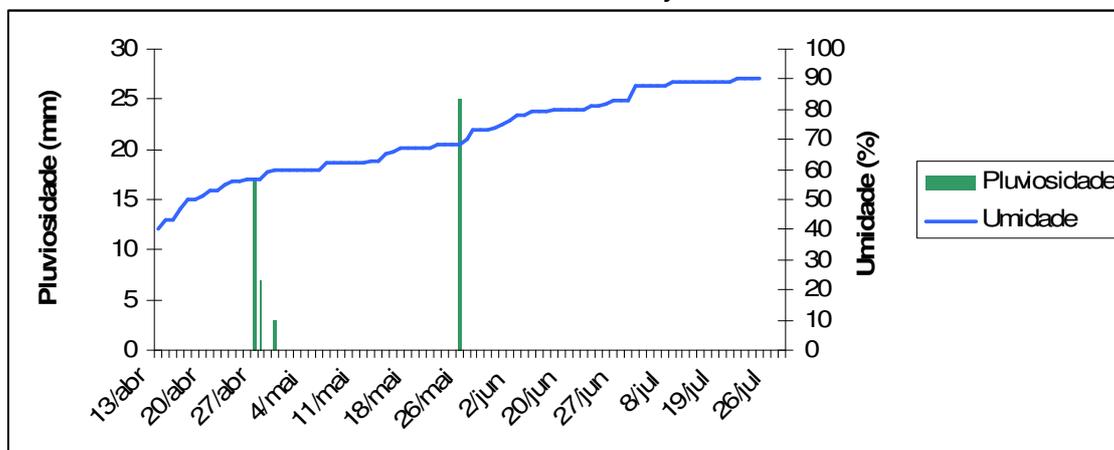
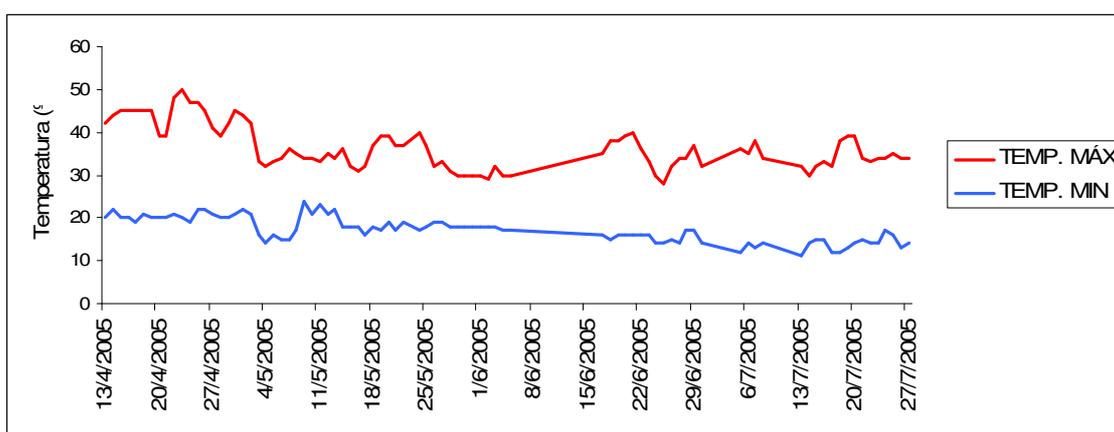


Figura 16. Distribuição das temperaturas máxima e mínima em São João da Ponte, MG, entre os meses de abril e julho de 2005.



As temperaturas diurnas mais altas ocorreram no mês de abril, cuja média foi de 44°C. No entanto, esta deve ser considerada a temperatura ao sol, já que durante o mês de abril a posição em que o termômetro ficou favorecia a incidência direta quase que constante de sol. Já no mês de maio o termômetro foi discretamente mudado de posição, de modo a reproduzir a temperatura do ambiente em que os cordeiros permaneciam sem, no entanto,

haver incidência direta constante do sol. A temperatura média deste mês foi de 34, 73° C. Em junho esta média caiu um pouco (33,52° C), voltando aos 34° C em julho.

Segundo Foreyt (1990) a esporulação dos oocistos no ambiente ocorre dentro de dois a cinco dias se em presença de matéria orgânica, oxigênio, umidade e temperaturas entre 24 a 32° C, mas os extremos de temperatura 40°

C e -30° C podem matar os oocistos de *Eimeria*.

Uma parte considerável do curral em que os cordeiros ficavam com suas mães sofria incidência direta do sol o que pode ter inviabilizado oocistos, porém a área preferencial de descanso era grande e bem sombreada. Após a instalação dos fênis passou a haver muito feno no chão o que, tanto na área sombreada como na exposta ao sol, pode ter contribuído para a esporulação de oocistos e infecção dos cordeiros, especialmente quando não era possível a limpeza diária desta instalação. Outro fator que pode ter otimizado a infecção por *Eimeria* era o transitar de cordeiros, e eventualmente de algumas ovelhas, sobre os cochos de alimentação, contribuindo para a contaminação destes, do creep-feeding e dos alimentos.

Analisando o comportamento da infecção dos cordeiros por *Eimeria* descrito anteriormente, conclui-se que houve disponibilidade de oocistos infectantes no ambiente durante todo o período experimental, uma vez que ocorreu a infecção precoce dos cordeiros, a intensificação da eliminação de oocistos e a identificação de diferentes espécies com o avançar da idade dos animais.

É interessante destacar que a região onde se desenvolveu este experimento é considerada como de transição do cerrado para caatinga e com clima quente e seco, características que predominaram durante o período experimental.

Estas condições, teoricamente, não são as mais favoráveis para manutenção e esporulação dos oocistos. Apesar disso a situação observada foi de alto desafio ambiental por *Eimeria* spp, refletido nas altas contagens de oocistos nas fezes. Kanyari (1993) no Quênia caracterizou os oocistos deste protozoário como resistentes a fatores adversos como as altas temperaturas e a seca características daquele país. No presente experimento é possível concluir que o manejo adotado na propriedade, favorecendo uma alta densidade de ovinos nas instalações e a promiscuidade entre faixas etárias, diminuiu a importância das características ambientais regionais e exacerbou a influência do manejo sobre o perfil sanitário.

5-CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições descritas no trabalho realizado entre os meses de abril e julho de 2005 em uma fazenda localizada na região da bacia do alto-médio São Francisco, norte de Minas Gerais, no polígono da seca permitem algumas conclusões:

As condições ambientais e de manejo encontradas, apesar de consideradas adversas, foram propícias à esporulação de oocistos de *Eimeria* spp e à constante reinfecção dos animais.

A primoinfecção dos cordeiros se deu nas duas primeiras semanas de vida e a *E. ovinoidalis/ caprovina* foi a espécie mais freqüente nesta ocasião.

A infecção natural por *Eimeria* spp em cordeiros se caracterizou pela infecção precoce, aumento gradual da eliminação de oocistos, com picos na sétima e décima semanas.

As infecções mistas predominaram e foram encontradas 10 espécies de *Eimeria*, sendo que *E. crandallis* foi a mais freqüente (47,25%).

O toltrazuril administrado em dose única reduziu a infecção por *Eimeria* spp por até quatro semanas.

As curvas de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp apresentaram comportamento semelhante nos quatro grupos de tratamento avaliados

O efeito da administração do toltrazuril sobre a infecção por *Eimeria* spp sofreu influência da idade dos cordeiros ao tratamento.

Os tratamentos com toltrazuril não determinaram diferenças significativas no ganho de peso diário dos cordeiros.

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil. *Veterinary parasitology*, v.41, n. 3-4, p. 189-193, 1992.

BALICKA-RAMISZ, A. Studies on the influence of coccidiostats and selenium on the course of coccidiosis in lambs. *Acta parasitologica*, v.46, n.1, p.35-38, 2001.

BARUTZKI, D.; MARQUARDT, S.; GOTHE, R. *Eimeria* infections of sheep in northwest Germany.

Veterinary parasitology, v.37, p.79-82, 1990.

BERRIATUA, E.; GREEN, L. E.; MORGAN, K. L. A descriptive epidemiological study of coccidiosis in early lambing housed flocks. *Veterinary parasitology*, v. 54, p. 337 – 351, 1994.

BORGES, I.; SILVA, A. G. M. Agronegócio: ovinocultura da porteira para dentro. IN: *II Simpósio mineiro de ovinocultura: "agronegócio-ovinocultura"*. *Workshop-cortes diferenciados*. p. 29 – 57, 2002.

CATCHPOLE, J.; HARRIS, T. J. Interaction between coccidian and *Nematodirus battus* in lambs on pasture. *Veterinary record*, v.124, n.23, p.603-605, 1989.

CATCHPOLE, J.; NORTON, C. C.; GREGORY, M. W. Immunization of lambs against coccidiosis. *The veterinary record*. v. 132, p. 56 – 59, 1993.

CATCHPOLE, J.; NORTON, C. C.; JOYNER, L. P. The occurrence of *Eimeria weybridgensis* and other species of coccidia in lambs in England and Wales. *British Veterinary Journal*, v. 131, n. 4, p. 392-401, 1975.

CHARTIER, C.; PELLET, M. P.; PORS, I. Effects of toltrazuril on oocyst discharge and growth in kids with naturally-acquired coccidial infections. *Small ruminant research*, v. 8, n. 1-2, p. 171-177, 1992.

CHAPMAN, H. D.; LEWIS, J. A.; SEARLE, R. M. The effect of naturally acquired infections of coccidian in lambs. *Research in*

- veterinary science*. v. 14, n.1, p.369 – 375, 1973.
- CRAIG, T. M. Epidemiology and control of coccidia in goats. *Veterinary clinics of North America: food animal practice*, v. 2, n. 2, p. 389 – 395, 1986.
- COUTO, F. A. D. Perspectiva e evolução da cadeia produtiva de ovinos e caprinos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 3 e CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 11, 2001, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- DANTAS, A. Posição dos abatedouros dentro de um programa nacional de ovinocaprinocultura. IN: Ministério da ciência e tecnologia. *Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira: relatório final*. Brasília. p. 34-40, 2001.
- FAIZAL, A. C. M.; RAJAPAKSE, R. P. V. J.; JAYASINGHE, S. R.; RUPASINGHE, V. Prevalence of *Eimeria* spp and gastrointestinal nematodes versus weight gains in treated goats raised in the dry areas of Sri Lanka. *Small ruminant research*, v. 34, p.21-25, 1999.
- FIGUEIREDO, E. A. P.; SIMPLÍCIO, A. A.; LIMA, F. A. M; SANTOS, J. W. Estudo comparativo do crescimento de ovinos de diferentes raças no período de aleitamento. In: Reunião anual de SBZ, XXII, 1985, Balneário Camboriú. *Anais...*Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p. 247.
- FITZGERALD, P. R. The economic impact of coccidiosis in domestic animals. *Advances in veterinary science and comparative medicine*, v.24, p.121-143, 1980.
- FITZIMMONS, W. M. Amprolium as a coccidiostat for goats. *Veterinary record*, v. 80, p. 24-26. 1967.
- FOREYT, W. J. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. *The Veterinary clinics of North America: food animal practice*, v. 6, n. 3, p. 655 – 670, 1990.
- FOREYT, W. J. Epidemiology and control of coccidia in sheep. *Veterinary Clinics of North America: food animal practice*, v. 2, n. 2, p. 383 – 388, 1986.
- FOREYT, W. J., GATES, N. L.; WESTCOTT, R. B. Effects of lasalocid and monensin against experimentally induced coccidiosis in confinement-reared lambs from weaning to market weight. *American journal veterinary research*, v. 40, p. 97 – 100, 1979.
- FRANDSEN, J. C.; BLAGBURN, B. L.; ARTHUR, R. G. Toltrazuril (Bay Vi 9142) as an anticoccidial in naturally infected goats. *Preventive veterinary medicine*, v. 12, p. 101 – 110, 1992.
- GAULY, M.; REEG, J.; BAUER, C.; ERHARDT, G. Influence of production systems in lambs on the *Eimeria* oocyst output and weight gain. *Small Ruminant Research*, v. 55, p.159–167, 2004.
- GJERDE, B.; HELLE, O. Chemoprophylaxis of coccidiosis in lambs with a single oral dose of toltrazuril. *Veterinary parasitology*, v. 38, p. 97 – 107, 1991.

- GJERDE, B.; HELLE, O. Efficacy of toltrazuril in the prevention of coccidiosis in naturally infected lambs on pasture. *Acta veterinaria Scandinavica*, v. 27, n. 1, p. 124-137, 1986.
- GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J. Ovine coccidiosis: heavy infection in young lambs increases resistance without causing disease. *The veterinary record*, v. 124, p. 458 – 461, 1989.
- GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J.; JOYNER, L. P.; MAUND, B. A. Epidemiology of ovine coccidiosis: effect of management at lambing. *The veterinary record*, v. 124, p. 561 - 562, 1989.
- GREGORY, M. W.; JOYNER, L. P.; CATCHPOLE, J. Medication against ovine coccidiosis – A review. *Veterinary research communications*, v. 5, p. 307-325, 1981/1982.
- GREGORY, M. W.; JOYNER, L. P.; CATCHPOLE, J.; NORTON, C. C. Ovine coccidiosis in England and Wales. *Veterinary record*, v. 106, n. 22, p. 461-462, 1980.
- GREIF, G. Immunity to coccidiosis after treatment with toltrazuril. *Parasitology research*, v. 86, p. 787-790, 2000.
- HABERKORN, A. Chemotherapy of human and animal coccidiosis: state and perspectives. *Parasitology Research*, v. 82, p.193–199, 1996.
- HABERKORN, A.; STOLTEFUSS, J. Studies on the activity spectrum of toltrazuril, a new anticoccidial agent. *Veterinary medicine review*, v.87, n.1, p.22-32, 1987.
- HELLE, O. Gastrointestinal parasites in sheep on lowland pastures in eastern Norway. *Acta veterinaria scandinavica*, supl 34, p.1-118, 1971.
- HELLE, O.; HILALI, M. Differentiation of *Eimeria* species infecting sheep during the grazing season on permanent and new pastures under Norwegian conditions. *Acta veterinaria scandinavica*, v. 14, p. 57 – 68, 1973.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA): Produção da Pecuária Municipal – 2003: comunicação social 25 de novembro de 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=258>. Acesso em: 26 de janeiro de 2006.
- KANYARI, P. W. N. The relationship between coccidial and helminth infections in sheep and goats in Kenya. *Veterinary parasitology*, v.51, p.137-141, 1993.
- KAYA, G. Prevalence of eimeria species in lambs in Antakya province. *Turkish journal of veterinary animal science*, v. 28, p. 687-692, 2004.
- KUSILUKA, L. J. M.; KAMBARAGE, D. M.; MATTHEWMAN, R. W., et al. Coccidiosis of small ruminants in Tanzania. *Small Ruminant Research*, v. 21, p.127-131, 1996.
- LEVINE, N. D. *Veterinary protozoology*. 1. ed. Ames: Iowa State University. 1985. p. 130-163.
- LEVINE, N. D. Protozoan parasites of domestic animals and of man. Minneapolis: Burgess, 1961. 412p.

- MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A.; BARBIERI, M. E. Acasalamento entre ovelhas e reprodutores especializados para corte: desempenho produtivo até a desmama. *Revista brasileira de zootecnia*, v.28, n.4, p.706-712, 1999.
- MASON, P. Naturally acquired coccidia infection in lambs in Otago. *New Zealand veterinary journal*, v. 25, n. 1-2, p. 30-33, 1977.
- MCKENNA, P. B. The identity and prevalence of coccidia species in sheep and cattle in New Zealand. *New Zealand veterinary journal*, v.20, n.12, 1972.
- NORTON, C. C.; JOYNER, L. P.; CATCHPOLE, J. *Eimeria weybridgensis* sp. nov. and *Eimeria ovina* from the domestic sheep. *Parasitology*, v. 69, p.87-95, 1974.
- O'CALLAGHAN, M. G.; O' DONOGHUE, P. J.; MOORE, E. Coccidia in sheep in south Australia. *Veterinary parasitology*, v. 24, p.175-183, 1987.
- POUT, D. D. Coccidiosis in lambs. *The veterinary Record*, v. 77, n. 30, p. 887 – 888, 1965.
- POUT, D. D. Coccidiosis of lambs. I. Observations on the naturally acquired infection. *British veterinary journal*, v. 129, n. 6, p. 555-567, 1973.
- POUT, D. D. Coccidiosis of lambs. IV. The clinical response to infections of *E. arloingi* "B" and *E. crandallis* in laboratory-reared lambs. *British veterinary journal*, v. 130, p. 54 – 60, 1974.
- POUT, D. D. Coccidiosis of sheep: a review. *Veterinary record*, v. 98, p. 340-341, 1976.
- POUT, D. D.; CATCHPOLE, J. Coccidiosis of lambs. V. The clinical response to long term infection with a mixture of different species of coccidia. *British veterinary journal*, v. 130, n. 4, p. 388 – 399, 1974.
- POUT, D. D.; NORTON, C. C.; CATCHPOLE, J. Coccidiosis of lambs. II. The production of oocyst burdens in laboratory animals. *British veterinary journal*, v. 129, n. 6, p. 568-582, 1973.
- POUT, D. D.; OSTLER, D. C.; JOYNER, L. P.; NORTON, C. C. The coccidial population in clinically normal sheep. *The veterinary Record*, v. 78, n. 13, p. 455 – 460, 1966.
- RADOSTITS, O. M; GAY, C. C.; BLOOD, D. C., et al. Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.1163-1171.
- REGINSSON, K.; RICHTER, S. Coccidia of the genus *Eimeria* in sheep in Iceland. *Iceland agricultural science*. v. 11, p. 99 – 106, 1997.
- RODA, D. S; SANTOS, L. E.; DUPAS, W. et al. Avaliação do peso ao nascer e ao desmame e mortalidade pré-desmame em cordeiros Santa Inês, Suffolk e cruzados suffolk. *Boletim da indústria animal*. v.47, n.2, p.153-157, 1990.
- ROOK, J. S. Coccidiosis in lambs. MSU Extension & MSU Ag

- experiment station. Michigan. Disponível em: <<http://cvm.msu.edu/extension/Rook/Rookpdf/coccidia.PDF>> Acesso em: janeiro de 2006.
- ROSE, M. E. Host immune responses. In: Long, P. L. (ed): *The biology of coccidia*. Baltimore: University Park Press, 1982. Cap. 8, p. 329 – 371.
- ROSE, M. E. Imunologia da coccidiose. In: Simpósio internacional sobre coccidiose, 1993, Santos. *Anais...* Campinas: Fundação APINCO de ciência e tecnologia avícolas, 1994. p. 23-34.
- ROSS, D. B. Successful treatment of coccidiosis in lambs. *The veterinary record*. v. 83, p. 189-190, 1968.
- SEBRAE-MG; FAEMG; EMATER-MG. Análise da ovinocaprinocultura no norte e nordeste de Minas Gerais. Disponível em: <www.sebraemg.com.br/arquivos/Coopere_para_crescer/geor/diagnostico/ovino-caprinocultura.pdf> Acesso em 20 de janeiro de 2006.
- SILVA, N. R. S.; ARAUJO, F. A. P.; CHAPLIN, E. L. Eimerídios de ovinos no município de Porto Alegre. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, n. 15-16, p. 41-45, 1987/1988.
- SILVA, N. R. S.; MILLER, J. E. Survey of *Eimeria* spp. oocysts in feces from Louisiana State University ewes. *Veterinary parasitology*, v. 40, p. 147 – 150, 1991.
- SIQUEIRA, E. R. Recria e terminação de cordeiros em confinamento. In: SOBRINHO, A. G. S.; BATISTA, A. M. V.; SIQUEIRA, E. R. et al. *Nutrição de ovinos*. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p. 175-212.
- SOULSBY, E. J. L. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7.ed. Londres: Bailliere Tindall, 1982. p. 594-606.
- STAFFORD, K. J.; WEST, D. M.; VERMUNT, J. J., et al. The effect of repeated doses of toltrazuril on coccidial oocyst output and weight gain in suckling lambs. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 42, p. 117-119, 1994.
- TAYLOR, S. M.; KENNY, J. Coccidial efficacy of a single treatment of toltrazuril in naturally infected lambs. *The veterinary record*. v. 126, p. 573, 1988.
- TAYLOR, S. M.; O'HAGAN, J.; MCCRACKEN, A.; MCFERRAN, J. B.; PURCELL, D. A. Diarrhoea in intensively-reared lambs. *The veterinary record*. v. 93, p. 461-464, 1973.
- TOLTRAZURIL: Summary report (1). The European Agency for the evaluation of medicinal products. Veterinary medicines evaluation unit: Committee for veterinary medicinal products, 1998. Disponível em: <www.emea.eu.int/pdfs/vet/mrls/031497en.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2004.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4. ed. Tokio: Japan International Cooperation Agency, 1998. p. 14-15, 25-28.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L. et al. *Parasitologia veterinária*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 196-202.

VALENZUELA, G.; QUINTANA, I.; GONZÁLEZ, E. Epidemiologia de coccidias (Protozoa: Eimeriidae) en ovinos en sistemas de silvopastoreo. *Archivos de medicina veterinaria*, v. 20, n. 1, p. 51-56, 1988.

VASILKOVÁ, Z.; KRUPICER, I.; LEGÁTH, J. et al. Coccidiosis of

small ruminants in various regions of Slovakia. *Acta parasitologica*, v. 49, n. 4, p. 272 – 275, 2004.

VERCRUYSSSE, J. The coccidia of sheep and goats in Senegal. *Veterinary parasitology*. v. 10, p. 297-306, 1982.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. Infection with *Eimeria* species in hair sheep reared in Sobral, Ceará State, Brazil. *Revue Médicine Vétérinaire*, v.150, n.6, p.547-550, 1999.

7. ANEXOS

Figura 17. OPG médio em fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp, medicados (grupos 1, 2 e 4) ou não (grupo 3) com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

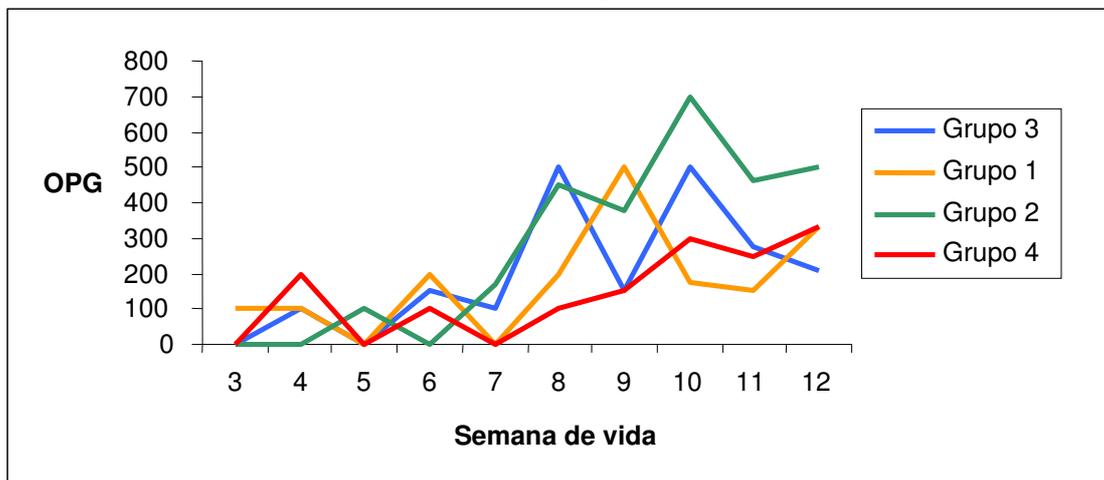


Figura 18. Frequência de infecções mistas, ao longo do período de experimentação, em cordeiros lactentes, naturalmente infectados, tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

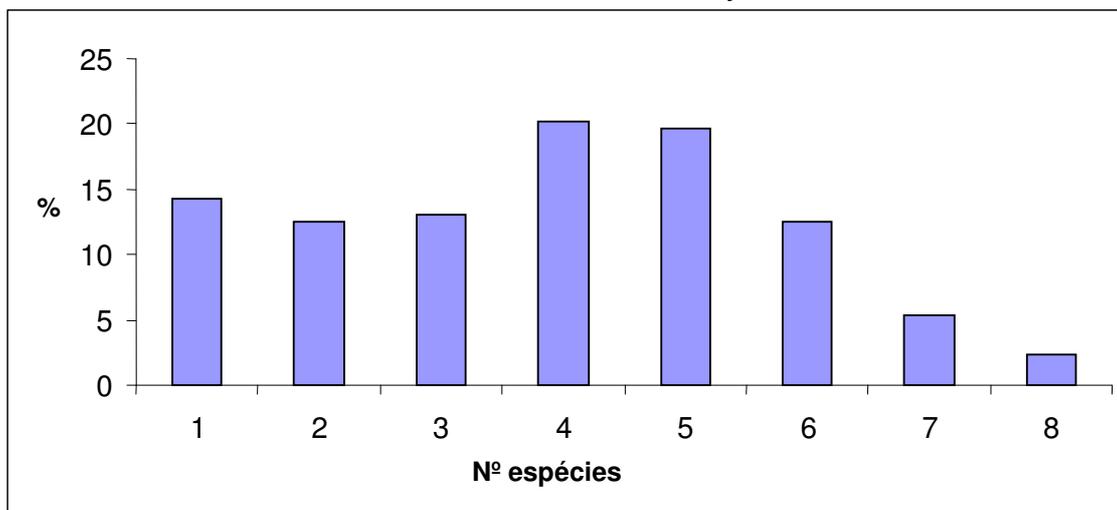


Figura 19. Distribuição, ao longo do período de experimentação, de *Eimeria* spp em cordeiros lactentes, naturalmente infectados, independente de terem sido tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

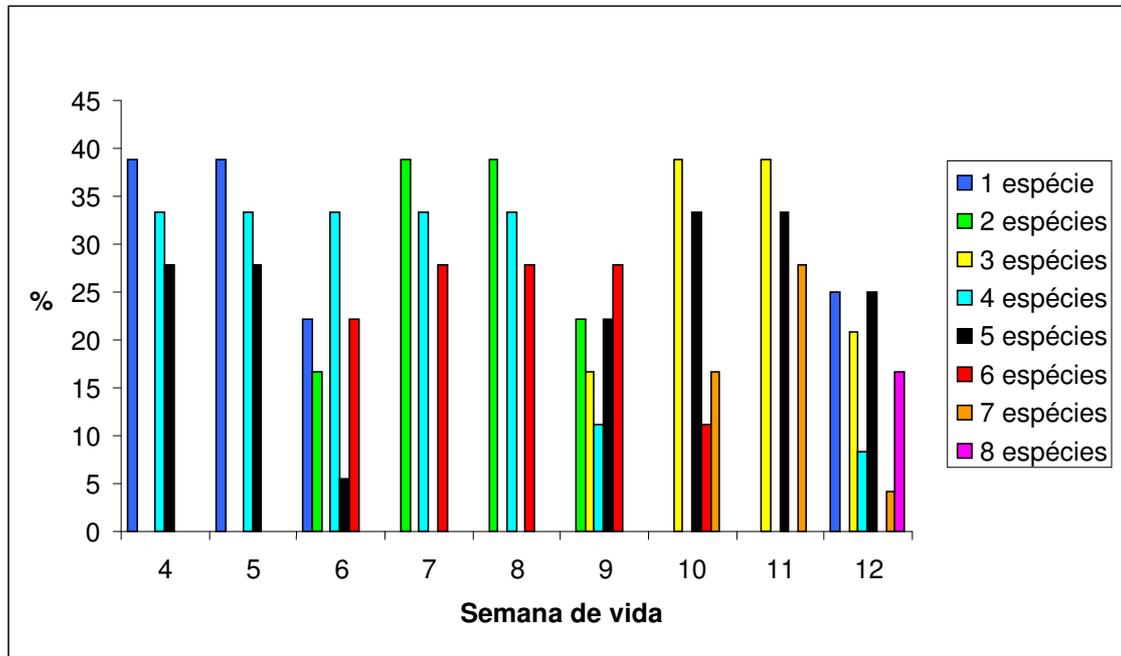


Figura 20. Frequência de escores de fezes de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp e tratados ou não com toltrazuril. São João da Ponte, MG, abril a julho de 2005.

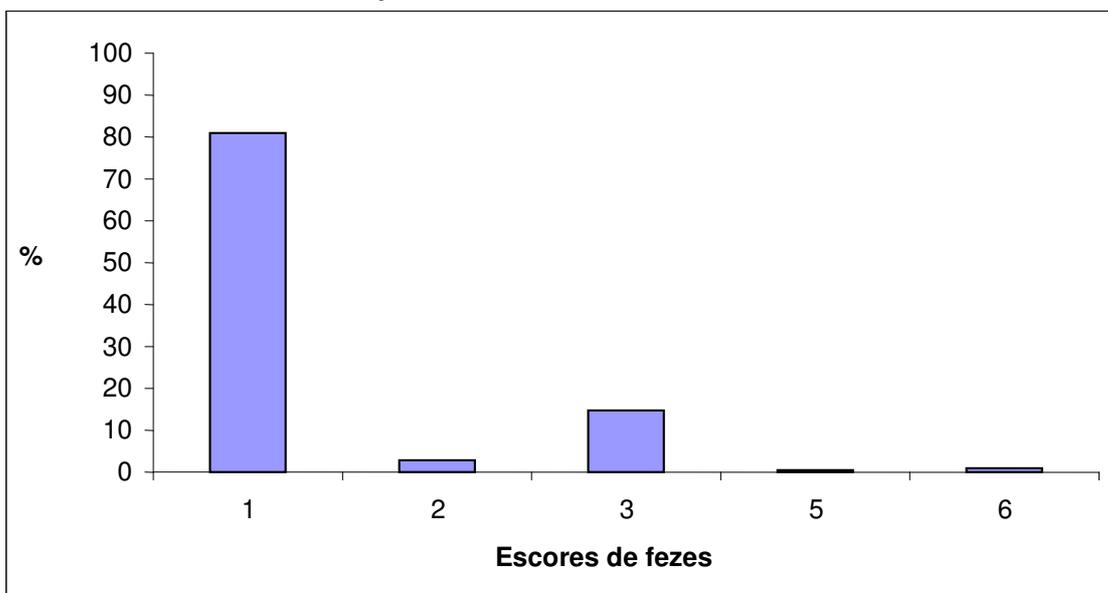


Figura 21. Ficha de exame clínico individual de cordeiros tratados ou não com toltrazuril.

Nº Cordeiro: _____
 Data Nascimento: _____ Semana: _____ Peso ao nascimento: _____ Mãe nº: _____
 Primo-infecção: _____ Tratamento: _____
 Grupo: _____ 1 (1 trat) _____ 2 (2 trat) _____ 3 (controle) Cor identificação: _____

Semana	Comportamento (N/A/AS)	Escore de fezes (1-5)	T°C	Mucosa (N/C/P/I)	TPC	Turgor (N/D/MD)	Peso	OOPG	OPG	Observações
1ªsem-DIA										
2ªsem-DIA										
3ªsem-DIA										
4ªsem-DIA										
5ªsem-DIA										
6ªsem-DIA										
7ªsem-DIA										
8ªsem-DIA										
9ªsem-DIA										
10ªsem-DIA										
11ªsem-DIA										
12ªsem-DIA										

Observações:

Figura 22. Ficha para registro da primeira eliminação de oocistos nas fezes no primeiro mês de vida de cordeiros lactentes.

1º mês de vida

Data	Flutuação	OOPG	Escore fezes	Observações
1º DIA _____				
2º DIA _____				
3º DIA _____				
4º DIA _____				
5º DIA _____				
6º DIA _____				
7º DIA _____				
8º DIA _____				
9º DIA _____				
10º DIA _____				
11º DIA _____				
12º DIA _____				
13º DIA _____				
14º DIA _____				
15º DIA _____				
16º DIA _____				
17º DIA _____				
18º DIA _____				
19º DIA _____				
20º DIA _____				
21º DIA _____				
22º DIA _____				
23º DIA _____				
24º DIA _____				
25º DIA _____				
26º DIA _____				
27º DIA _____				
28º DIA _____				
29º DIA _____				
30º DIA _____				
31º DIA _____				
32º DIA _____				
33º DIA _____				
34º DIA _____				
35º DIA _____				
36º DIA _____				
37º DIA _____				
38º DIA _____				

Tabela 7- Análise de variância dos valores de peso de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp, submetidos ou não a tratamento com toltrazuril.

Variável	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	47	10507,22	223,5579	24,71	0,00000
Peso Inicial	1	1587,486	1587,483	175,466	0,00006
Resíduo	441	3989,829	9,047232		

CV=23,195

Tabela 8- Análise de variância dos valores de OOPG de cordeiros lactentes, naturalmente infectados por *Eimeria* spp, submetidos ou não a tratamento com toltrazuril.

Variável	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	0,8808001	0,2936000	1,125	0,35109
Peso Inicial	38	9,916692	0,2609656		

CV=23,562