



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha - MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós Graduação em Ciência Animal

**ASPECTOS PRODUTIVOS E DINÂMICA
PARASITÁRIA EM OVINOS SANTA INÊS E RABO
LARGO CONFINADOS COM NÍVEIS DE
CONCENTRADO E INFECTADOS
NATURALMENTE COM *Eimeria* spp.**

WEVERTO JOSÉ ALVES CARNEIRO

Chapadinha

2022



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha - MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



WEVERTO JOSÉ ALVES CARNEIRO

**ASPECTOS PRODUTIVOS E DINÂMICA
PARASITÁRIA EM OVINOS SANTA INÊS E RABO
LARGO CONFINADOS COM NÍVEIS DE
CONCENTRADO E INFECTADOS
NATURALMENTE COM *Eimeria* spp.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Vinicius Costa Nascimento

Chapadinha
2022



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha - MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Alves Carneiro, Weverto José.

Aspectos produtivos e dinâmica parasitária em ovinos Santa Inês e Rabo Largo confinados com níveis de concentrado e infectados naturalmente com *Eimeria* spp / Weverto José Alves Carneiro. - 2022.

70 p.

Coorientador(a): Thiago Vinicius Costa Nascimento.

Orientador(a): Ivo Alexandre Leme da Cunha.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal/ccch, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2022.

1. Coccidiose. 2. Dietas. 3. Ovinocultura. 4. Prevalência. 5. Raças. I. Costa Nascimento, Thiago Vinicius. II. Leme da Cunha, Ivo Alexandre. III. Título.



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha - MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



WEVERTO JOSÉ ALVES CARNEIRO

**ASPECTOS PRODUTIVOS E DINÂMICA
PARASITÁRIA EM OVINOS SANTA INÊS E RABO
LARGO CONFINADOS COM NÍVEIS DE
CONCENTRADO E INFECTADOS
NATURALMENTE COM *Eimeria* spp.**

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Thiago Vinicius Costa Nascimento
Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Kalina Maria de Medeiros Gomes Simplício
Universidade Federal de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, à Deus por me proporcionar o dom da vida e saúde para alcançar meus objetivos. Pois, sem ele, nada disso seria possível. A Ele toda honra e toda glória!

Aos meus pais Antônio José e Maria, à minha filha Helena, à minha avó materna Rosa, às minhas irmãs Marília, Mayra e Maynie, e toda minha família pelo carinho e apoio incondicional.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha e Coorientador Prof. Dr. Thiago Vinicius Costa Nascimento por toda paciência, ensinamentos, apoio prestado e contribuição para este trabalho.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Parasitologia Animal Aplicada por todo apoio e suporte necessário.

Ao Prof. Dr. Zinaldo Firmino e todos os envolvidos no Grupo GADLEITE, o qual também fiz parte.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA), em especial ao corpo docente do Programa de Pós - Graduação em Ciência Animal (PPGCA) por colaborar de forma significativa para minha formação profissional.

Aos servidores e funcionário da UFMA, especialmente ao secretário do PPGCA Tomaz, por ser sempre tão solícito nos momentos em que precisei.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela contribuição financeira concedida durante mestrado.

À minha namorada Daylane Oliveira e sua família pela paciência, acolhimento e toda a ajuda prestada durante esse período de formação.

Aos meus padrinhos “Neném” e Inês, e aos amigos que fiz no decorrer do curso, em especial Carlos Eduardo, Eduardo Arouche, Joaz Moreira, Mayane Ferreira, Silas Pereira e Taynara Silva.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos avaliar os aspectos produtivos e dinâmica parasitária em ovinos Santa Inês e Rabo Largo confinados com diferentes níveis de concentrado e infectados naturalmente com *Eimeria* spp. Foram utilizados 38 ovinos, machos, não castrados, com cinco meses de idade, sendo 19 animais da raça Rabo Largo (16,68 kg $\pm$ 2,78 kg) e 19 animais da raça Santa Inês (19,29 kg $\pm$ 3,28kg). No início do experimento, os cordeiros foram identificados, vermifugados e alojados individualmente em baias, onde permaneceram durante todo o período experimental de 51 dias. Os tratamentos consistiram em duas dietas, sendo uma de alto concentrado (AC – 70%) e outra de baixo concentrado (BC – 30%), com duas raças de ovinos (Santa Inês e Rabo Largo), totalizando quatro tratamentos. O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados em esquema fatorial 2x2x2 envolvendo as duas raças, duas dietas e ganho de peso acima e abaixo. Foi avaliado o consumo médio diário de alimento pela diferença entre a oferta diária de matéria seca e as respectivas sobras por animal. Também foi avaliada a digestibilidade aparente *in vivo* da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra em detergente neutro. As coletas das amostras fecais desses animais, para avaliação das espécies de *Eimeria* presentes nessas amostras, foram colhidas nos dias 0, 21 e 42 e posteriormente analisadas por meio de exames coproparasitológicos. No decorrer de todo período experimental, foram detectados oocistos de oito espécies de *Eimeria* nas amostras fecais coletadas, tendo a *E. ahsata* com maior prevalência nas duas raças de ovinos. O GMD1 (estimativa do ganho de peso médio realizada aos 21 dias) e o GMD2 (estimativa do ganho de peso médio realizada aos 42 dias) sofreram efeito da raça e da dieta ($P < 0,05$). O Consumo de Matéria Seca, o NDT, a Digestibilidade da Matéria Seca, Digestibilidade da Proteína Bruta e a Digestibilidade do Extrato Etéreo apresentaram interação significativa com Raça e Dieta ($P < 0,05$). A dinâmica parasitária das espécies de *Eimeria* não foi influenciada pela raça e/ou pela dieta fornecida aos animais, e dentre as espécies identificadas neste estudo, apenas as espécies *E. bakuenses* e *E. intricata* afetaram negativamente a 1ª estimativa do ganho de peso dos ovinos GMD 1). Contudo, nenhuma das espécies de teve correlação significativa ($P > 0,05$) com a 2ª estimativa de ganho de peso (GMD 2). Além disso, nenhum dos demais fatores avaliados (CMSg, NDT, EE e DIG) apresentou algum tipo de correlação significativa com as espécies de *Eimeria* spp. e a quantidade de oocistos eliminados nas fezes dos animais diminuiu drasticamente na última coleta (dia 42) em relação às duas primeiras (dia 0 e dia 21).

Palavras-chave: Coccidiose, dietas, ovinocultura, prevalência, raças.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the productive aspects and parasitic dynamics in Santa Inês and Rabo Largo sheep confined with different levels of concentrate and naturally infected with *Eimeria* spp. Thirty eight male, uncastrated, five month old sheep were used, 19 animals of the Rabo Largo breed (16.68 kg $\pm$ 2.78 kg) and 19 animals of the Santa Inês breed (19.29 kg $\pm$ 3.28 kg). At the beginning of the experiment, the lambs were identified, dewormed and housed individually in pens, where they remained throughout the 51 days experimental period. The treatments consisted of two diets, one with high concentrate (CA – 70%) and the other with low concentrate (BC – 30%), with two sheep breeds (Santa Inês and Rabo Largo), totaling four treatments. The experiment was carried out in a randomized block design in a 2x2x2 factorial scheme involving the two breeds, two diets and weight gain above and below. The average daily food consumption was evaluated by the difference between the daily supply of dry matter and the respective leftovers per animal. The *in vivo* apparent digestibility of dry matter, organic matter, crude protein and neutral detergent fiber was also evaluated. The collections of fecal samples from these animals, for the evaluation of the *Eimeria* species present in these samples, were collected on days 0, 21 and 42 and later analyzed by means of coproparasitological exams. During the entire experimental period, oocysts of eight species of *Eimeria* were detected in the fecal samples collected, with *E. ahsata* being the most prevalent in both sheep breeds. GMD1 (estimated average weight gain performed at 21 days) and ADG2 (estimated average weight gain performed at 42 days) were affected by breed and diet ($P < 0.05$). Dry Matter Intake, TDN, Dry Matter Digestibility, Crude Protein Digestibility and Ethereal Extract Digestibility showed significant interaction with Race and Diet ($P < 0.05$). The parasitic dynamics of *Eimeria* species was not influenced by the breed and/or the diet provided to the animals, and among the species identified in this study, only the species *E. bakuenses* and *E. intricata* negatively affected the 1st estimate of the weight gain of the sheep. GMD 1). However, none of the species had a significant correlation ($P > 0.05$) with the 2nd estimate of weight gain (GMD 2). Furthermore, none of the other factors evaluated (CMSg, NDT, EE and DIG) showed any type of significant correlation with the species of *Eimeria* spp. and the amount of oocysts shed in the animals' feces decreased dramatically in the last collection (day 42) in relation to the first two (day 0 and day 21).

Keywords: Coccidiosis, diets, ovineproduction, prevalence, breeds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração das fases endógena e exógena do ciclo de vida de <i>Eimeria</i> spp.....	18
Figura 2: Ilustração do delineamento experimental em arranjo fatorial 2x2x2, envolvendo as duas raças, as duas dietas e o ganho médio diário acima e abaixo.....	24
Figura 3. Frequência das espécies de <i>Eimeria</i> em ovinos das raças Rabo Largo e Santa Inês naturalmente infectados nos dias 0, 21 e 42.....	30
Figura 4. Dinâmica de infecção de <i>Eimeria</i> spp. em ovinos. Porcentagem das espécies de <i>Eimeira</i> spp. na primeira, segunda e terceira coleta envolvendo as raças Santa Inês e Rabo Largo, as dietas de Alto Concentrado (AC) e Baixo Concentrado (BC) e o ganho médio diário (GMD) acima e abaixo.....	34
Figura 5. Dinâmica de infecção <i>Eimeria</i> spp. em ovinos. Porcentagem média das espécies de <i>Eimeira</i> spp. nas três coletas.....	36

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Distribuição dos animais nos grupos experimentais envolvendo as raças Santa Inês e Rabo Largo e as distas de Alto e Baixo Concentrado nos três dias de coleta experimental.....	24
Tabela 2. Composição das dietas experimentais (% da MS).....	26
Tabela 3. Médias de GMD e percentual de animais com GMD acima ou abaixo.....	38
Tabela 4. Médias de CMSg, NDT e EM de animais com GMD acima ou abaixo.....	41
Tabela 5. Médias de Digestibilidade da Matéria Seca, Proteína Bruta e Extrato Etéreo de animais com GMD acima ou abaixo.....	42
Tabela 6. Médias de Oopg de animais com GMD acima ou abaixo.....	43
Tabela 7. Coeficientes de correlação entre as espécies de <i>Eimeria</i> e as variáveis estudadas.....	45
Tabela 8. Coeficientes de correlação da dinâmica de infecção de <i>Eimeria</i> spp. em ovinos Santa Inês e Rabo Largo nas três coletas experimentais.....	47
Tabela 9. Vetores dos componentes principais associados às variáveis estudadas.....	41
Gráfico 1. Análise dos Componentes Principais e suas respectivas correlações.....	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Sistemas de produção de ovinos no Brasil.....	14
2.2 As raças Santa Inês e Rabo Largo.....	15
2.3 Raça, Dieta e Parasitismo.....	16
2.4 Eimeriose: aspectos gerais.....	17
2.5 Principais espécies patogênicas.....	19
3. OBJETIVOS	22
3.1 Objetivo Geral.....	22
3.2 Objetivos Específicos	22
4. METODOLOGIA.....	23
4.1 Dados gerais.....	23
4.2 Design experimental	23
4.3 Manejo dos animais	25
4.4 Dietas experimentais.....	25
4.5 Consumo e Digestibilidade	26
4.6 Coleta de fezes	27
4.7 Dinâmica parasitária de <i>Eimeria</i> spp.....	28
4.7.1 Análise quantitativa dos oocistos de <i>Eimeria</i> spp	28
4.7.2 Análise qualitativa dos oocistos de <i>Eimeria</i> spp.....	28
4.8 Análise estatística.....	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1 Dinâmica de infecção de <i>Eimeria</i> spp. em ovinos Santa Inês e Rabo Largo ...	30
5.2 Médias de GMD, Consumo, Digestibilidade e Oopg de ovinos Santa Inês e Rabo Largo infectados naturalmente por <i>Eimeria</i> spp.	37
5.3 Interferência da infecção natural e dinâmica das espécies de <i>Eimeria</i> no desempenho de ovinos Santa Inês e Rabo Largo	44

5.4 Avaliação dos Componentes Principais para as espécies de <i>Eimeria</i> e demais fatores avaliados	49
6. CONCLUSÕES.....	54
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a ovinocultura vem se apresentando como uma importante atividade pecuária para o país, propiciando renda extra aos pequenos produtores e contribuindo para a fixação do homem no campo (Batista; De Souza, 2015). Em 2020 o rebanho ovino no Brasil apresentou um crescimento de apenas 3,3% em relação ao efetivo registrado em 2019, totalizando 20.628.699 cabeças, sendo esse crescimento menor que o observado entre 2018 e 2019, quando houve um crescimento de 5,4% ao efetivo nacional de ovinos (IBGE, 2020).

Um dos fatores que pode justificar esse baixo índice de desenvolvimento é que a ovinocultura é severamente afetada por inúmeros fatores, dentre os quais, práticas de manejo inadequadas, especialmente sanitárias, representadas pela falta de higiene das instalações e falhas na aplicação de vermífugos e vacinas (Caldas, 1989; Souza Neto et al., 1996), acabam refletindo nas altas incidências de doenças parasitárias e infecto-contagiosas e, dessa forma, determinando a baixa produtividade e desenvolvimento no setor (Pinheiro et al., 2000).

Dentre essas doenças, a coccidiose ou eimeriose, doença infecciosa causada por protozoários intracelulares obrigatórios do gênero *Eimeria*, se destaca pela alta densidade populacional em pequenos ruminantes, um dos fatores que mais colaboram para a ocorrência e disseminação dessa parasitose (Nunes et al., 2015).

A fim de aumentar a eficiência do rebanho e melhorar os índices produtivos e reprodutivos, tem sido bastante comum, por parte dos produtores, a adoção de práticas de manejo dos animais em confinamento. Entretanto, devido ao grande número de animais mantidos em uma pequena área, os sistemas de confinamento geralmente estão associados a uma maior vulnerabilidade dos animais às afecções seja por espécies de *Eimeria* spp, ou outras enfermidades, o que pode representar um alto risco de infecções desses animais (Reeg et al., 2005).

Em virtude disso, o produtor deve adotar práticas de manejo que permitam e promovam as condições necessárias para a saúde dos animais, sendo necessário conhecer as condições ideais para instalações de rebanhos (Chagas et al., 2007). O ambiente inadequado é o responsável pela manutenção, disseminação e manifestação de doenças. Desta forma, os animais necessitam de ambientes livres de parasitos, tanto no pasto quanto nas instalações do aprisco (Borges; Gonçalves, 2002).

Alguns fatores como a genética, histórico de exposição, idade, estado fisiológico do animal e nutrição são determinantes para a resposta imune do hospedeiro (Cezar et al., 2008).

A qualidade da dieta está proporcionalmente relacionada à intensidade de infecção do hospedeiro, pois, animais que recebem suplementação concentrada costumam apresentar redução na eliminação de oocistos por grama de fezes (OoPG) (Walkden-Brown; Eady, 2003). Portanto, a correta suplementação dos animais com concentrado, aumenta a resistência dos animais às infecções parasitárias. Por outro lado, períodos de carência alimentar aumentam a susceptibilidade dos animais aos parasitos, favorecendo a ocorrência de sinais clínicos (Torres Acosta; Hoste 2008).

Além da alimentação, pesquisas têm evidenciado que os efeitos do parasitismo no animal também podem variar entre raças bem como entre indivíduos de uma mesma raça. Ovinos naturalizados, por exemplo, são mais resistentes a parasitos gastrintestinais do que animais exóticos (Amarante et al., 2009). Dentre as raças naturalizadas, os ovinos das raças Santa Inês e Rabo Largo destacam-se entre as raças mais exploradas, principalmente no Nordeste.

A raça Rabo Largo tem como característica marcante a deposição de gordura na cauda (McManus et al., 2010), apresentando grande potencial para uso nos sistemas de produção de ovinos em decorrência de sua rusticidade (Carvalho, 2013). Já a raça Santa Inês, é caracterizada pelo grande porte e potencial para produção de carne (Furusho-Garcia et al., 2010) sendo a de maior efetivo na região Nordeste, além de constituir boa parte dos rebanhos de outras regiões como o Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Desta forma, acredita-se que um animal melhor alimentado está menos predisposto a infecções pela eimeriose. Outro possível fator de influência que pode implicar em diferença significativa no grau de parasitismo da doença é a raça do animal hospedeiro. No entanto, no Brasil, parece haver uma carência de trabalhos que correlacionem aspectos nutricionais e parasitários, especialmente em relação à eimeriose.

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo avaliar a interferência da infecção natural e dinâmica das espécies de *Eimeria* spp. no desempenho de ovinos das raças Santa Inês e Rabo Largo confinados e recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistemas de produção de ovinos no Brasil

No Brasil, a cadeia produtiva da ovinocultura ainda não se encontra consolidada, como por exemplo, a da carne bovina, suína e das aves. Isso porque os sistemas de produção de ovinos, principalmente aqueles com base na pequena produção, são ainda praticados de forma tradicional, com baixo nível tecnológico e com forte ênfase no extrativismo (Sousa et al., 2011).

Isso é especialmente evidente no semiárido nordestino onde a ovinocultura ainda é praticada, em sua maioria, por agricultores de base familiar, que criam os animais soltos na vegetação nativa, sem uso de suplementação e expostos as oscilações de oferta de alimento ao longo do ano por conta da sazonalidade (Joris; Vilpoux, 2013).

No entanto, tendo em vista a demanda nutricional apresentada por esses animais, para se elevar a comercialização da carne faz-se necessário aumentar o fornecimento de cortes cárneos de qualidade, por meio de dieta balanceada, rica em proteínas e energia (Nobre et al., 2016). Este tipo de alimentação pode ser fornecido aos animais por meio da adoção de práticas de manejo intensivo ou semi-intensivo, proporcionando maior ganho de peso em menor tempo, melhorando assim o ciclo produtivo da cadeia (Andrade et al., 2014).

Para os sistemas de produção de ovinos no semiárido, o confinamento é uma forma de maximizar a produtividade, aumentando a oferta de carne de ovina para o mercado ao longo do ano e proporcionando redução da idade de abate dos animais, com rápido retorno do capital investido. Contribui, ainda, para aumentar as taxas de desfrute dos rebanhos, não só no período de seca, mas também durante o período das chuvas (Carvalho et al., 2007; Medeiros et al., 2007). Em trabalho realizado por Cunha et al. (2008), relatou-se a importância de se trabalhar com ovinos em confinamento, visto que os animais apresentam altos índices produtivos, mostrando alta eficiência de ganho de peso e qualidade de carcaça.

Porém, a criação de ovinos, como qualquer outra atividade econômica, é afetada por diversos condicionantes. Santana et al. (2016) ressaltaram que grande parte das perdas econômicas na ovinocultura são causadas por endoparasitas gastrointestinais, principalmente helmintos e *Eimeria*. Os prejuízos são principalmente em função da mortalidade de animais jovens, baixo ganho de peso e redução na conversão alimentar.

Dessa forma, um dos grandes desafios para a produção de ovinos permanece sendo a problemática das endoparasitoses e seus efeitos deletérios na produção desses animais (Hoste; Torres-Acosta, 2011; Lopes et al., 2013). O constante desafio ocasionado pelo parasitismo leva os produtores a realizarem vários tratamentos de maneira inadequada, o que, inevitavelmente,

favorece o desenvolvimento de resistência aos grupos químicos mais utilizados no controle parasitário (Torres-Acosta et al., 2012; Salgado; Santos, 2016).

Portanto, deve-se optar por métodos alternativos de controle como o manejo das pastagens, pastoreio misto ou alternado entre diferentes espécies de herbívoros e seleção genética de animais resistentes às infecções por nematódeos. Isto minimizaria os problemas causados pelas parasitoses associado à adoção de exames complementares para monitorar o grau de infecção e, a partir do resultado, buscar estratégias para reduzir a carga parasitária e a resistência a drogas anti-helmínticas (Maciel et al., 2014; Duarte et al., 2012).

2.2 As raças Santa Inês e Rabo Largo

Os animais da raça Santa Inês são originários da região Nordeste do país a partir de cruzamentos intercorrentes das raças Somalis Brasileira, Bergamácia, Morada Nova e ovinos Sem Padrão Racial Definido (ABSI, 2019; ARCO, 2019). Em relação as outras raças de ovinos criadas no nordeste brasileiro, estes animais se destacam por sua capacidade produtiva, reprodutiva, acentuada habilidade materna, além da maior resistência a parasitoses gastrointestinais em comparação a outras raças de ovinos deslanados (Mc Manus et al., 2014). Além disso, os ovinos desta raça também possuem menor exigência nutricional e fácil adaptabilidade a ambientes de temperatura elevada como a região semiárida do Brasil (Sousa et al., 2015).

Os machos da raça podem chegar a pesar entre 90 e 120 kg e as fêmeas entre 60 e 70 kg, apresentando rendimento de carcaça quente e fria de 49,6% e 48,8%, respectivamente. (Rodrigues, et al., 2008; Fususho-Garcia et. al., 2010). Avaliando as medidas morfométricas de diferentes genótipos, Araújo Filho et al. (2007), observaram maiores medidas biométricas e morfométricas dos animais dessa raça em relação a outras raças de ovinos naturalizados criados no Nordeste, comprovando assim maior rapidez no desenvolvimento dos animais da raça Santa Inês.

Já ovinos da raça Rabo Largo, dentre as raças naturalizadas, destacam-se, principalmente no Nordeste, tendo como característica marcante a deposição de gordura na cauda. Esta reserva de gordura é utilizada no período de escassez alimentar, assegurando elevada capacidade de sobrevivência em condições de clima semiárido. Assim, estes animais apresentam grande potencial para uso nos sistemas de produção nordestinos em decorrência de sua rusticidade. Além disso, são animais de baixo porte, o que favorece a dispersão de calor e auxilia na sobrevivência em condições semiáridas (Sousa et al., 2015).

Contudo, existem poucos exemplares da raça no Brasil e estão localizados em pequenos núcleos de alguns estados como Bahia, Paraíba e Ceará (Mc Manus et al., 2010; Carvalho, 2013; Quadros; Cruz, 2017). Os animais da raça podem apresentar-se deslanados ou com pouca lã, onde os machos adultos podem ter de 60 a 90Kg e as fêmeas adultas de 30 a 40 Kg (De Sousa et al., 2006; De Toledo, 2014).

2.3 Raça, Dieta e Parasitismo

Desde os primórdios, as raças de ovinos vêm evoluindo não apenas como resultado da seleção natural imposta pelas condições ambientais, mas também como resultado dos processos de seleção realizados pelo homem. Raças inglesas, por exemplo, desenvolveram aptidão para suportar baixas temperaturas, enquanto raças originárias dos trópicos se adaptaram a temperaturas elevadas. Assim, as raças europeias introduzidas no Brasil apresentam grande susceptibilidade às infecções causadas por parasitas que ocorrem nos trópicos (Amarante, 2009).

Rocha et al. (2005), caracterizaram cordeiros Santa Inês antes da desmama, como mais resistentes às infecções naturais por nematódeos gastrintestinais do que cordeiros Ile de France. Do mesmo modo, trabalhando com cordeiros das raças Santa Inês e Suffolk, mantidos sob as mesmas condições de manejo até 12-14 meses de idade, Amarante (2004) observou que aproximadamente, 70% dos animais Santa Inês mostraram-se resistentes às infecções por nematódeos gastrintestinais, enquanto aproximadamente 80% dos Suffolk se mostraram susceptíveis.

Contudo, estas raças consideradas resistentes apresentam algumas características relacionadas aos índices produtivos consideradas inferiores, se comparadas a outras raças consideradas não resistentes (Benavides, 2008). Em função disto, o fator raça não tem sido levado em conta em programas de melhoramento genético, pelo fato de que raças resistentes não atingiriam os mesmos níveis produtivos que aquelas especializadas (Benavides, 2009).

Outro fator importante a ser considerado é o aporte nutricional dos animais. Coop e Kyriazakis (2001) e Amarante (2009), trataram esse ponto como grande influenciador na relação parasita e parasitado (hospedeiro), uma vez que animais que recebem uma dieta nutricionalmente adequada podem apresentar aumento da habilidade de defesa frente à ação adversa do parasitismo. Assim, dietas que visem atender as demandas fisiológicas para crescimento e manutenção podem também atuar indiretamente no controle das parasitoses gastrointestinais (Khan; Sahoo; Karim, 2017).

Alguns estudos têm evidenciado que a suplementação com alimentos concentrados favorece a resistência a infecções ocasionadas por parasitos gastrointestinais, reduzindo seus efeitos patogênicos ao maximizar a resposta imune (Bricarello et al., 2005; Carvalho et al., 2015). O déficit energético na dieta de ruminantes não afeta de forma significativa a formação da resposta imune pelo hospedeiro, no entanto, o déficit proteico pode trazer grandes prejuízos no desenvolvimento da resposta imunológica contra os parasitos (Houdijk et al., 2012).

Portanto, devido ao fato de permitir a formação de resposta imune adequada contra os parasitos gastrointestinais, reduzindo a necessidade de medicamentos para controle desses parasitos, a suplementação com concentrado é uma alternativa prática e com resultados bastante expressivos sobre as parasitoses e a produtividade animal (Louvandini et al., 2006; Khan; Sahoo; Karim, 2017).

Entretanto, apesar dos avanços sobre o impacto da nutrição no controle das parasitoses em ruminantes, essa medida ainda é pouco explorada (Molle et al., 2008). Os custos com alimentação concentrada em propriedades rurais são dos fatores que mais oneram o sistema de produção animal, fazendo-se necessário identificar os níveis adequados de suplementação que propiciam uma resposta imunológica adequada.

2.4 Eimeriose: aspectos gerais

A eimeriose é uma importante doença parasitária causada por protozoários da Classe Sporozoa, Família Eimeriidae, gênero *Eimeria*. Estes parasitos afetam porções do trato gastrintestinal de seus hospedeiros, infectando os animais por via oral, através da ingestão de oocistos esporulados contidos na água e/ou alimentos, podendo os animais serem acometidos simultaneamente por diferentes espécies do parasito (Andrews, 2013; Keeton; Navarre, 2017).

Os protozoários do gênero *Eimeria* são monoxenos, completando seu ciclo em um único hospedeiro, sendo ele dividido em: período parasitário ou fase endógena e período de vida livre no ambiente ou fase exógena (Keeton; Navarre, 2017). Na fase endógena, que acontece no interior do hospedeiro, ocorrem os processos denominados merogonia e gametogonia, fases assexuada e sexuada do ciclo, respectivamente. Já na fase exógena, que acontece no ambiente, ocorre a esporogonia que dá origem aos oocistos esporulados, formas infectantes de *Eimeria* (Zachary; McGavin, 2013).

O ciclo inicia-se após a ingestão de oocistos esporulados/infectantes e termina com a produção de novos oocistos eliminados no meio ambiente, nas fezes do animal infectado. Estes oocistos sofrem esporogonia, originando um oocisto esporulado que contém quatro esporocistos com dois esporozoítos cada (Bowman; De Georgis, 2010; Amarante, 2014).

Porém, no meio ambiente, são necessárias condições ideais de temperatura (24-32°C), umidade (40-80%) e oxigênio para o oocisto torna-se infectante, através da esporulação. Esse processo pode variar de 48 horas até 14 dias dependendo da espécie de *Eimeria* (LEVINE, 1970; LIMA, 2004; DAUGSCHIES; NAJDROWSKI, 2005).

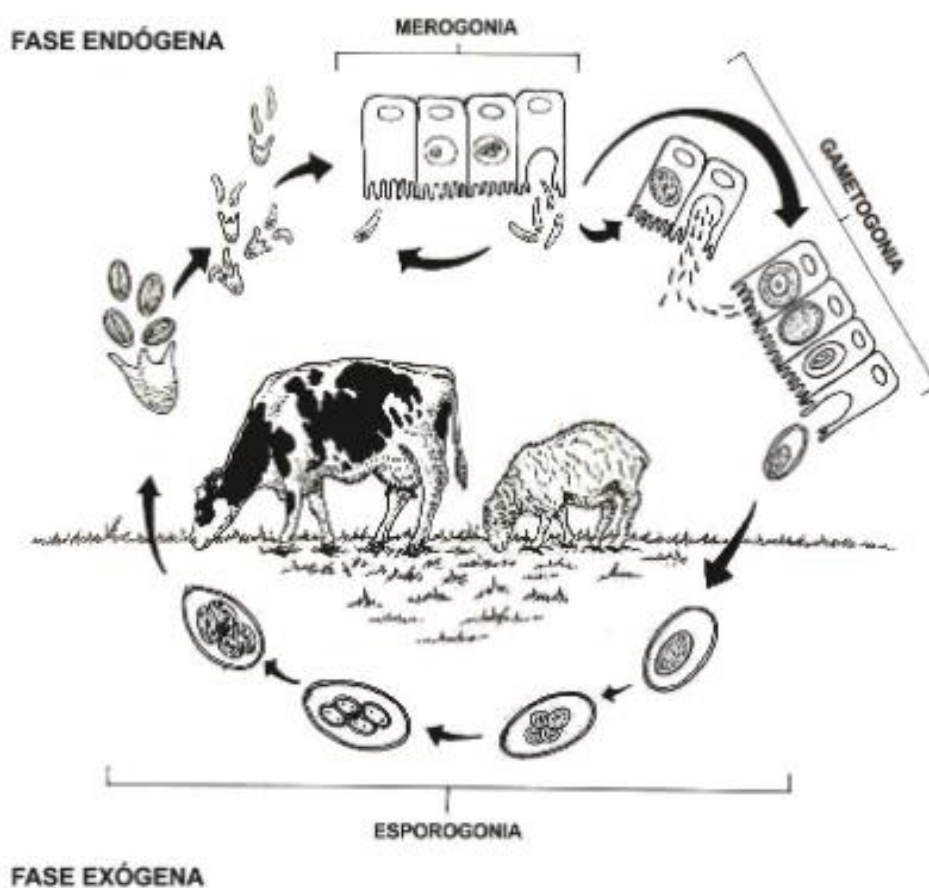


Figura 1. Ilustração das fases endógena e exógena do ciclo de vida de *Eimeria* spp. (Martins et al. 2020).

A eimeriose apresenta distribuição ampla em várias espécies de vertebrados, incluindo pequenos ruminantes de todas as idades. Após infectar o animal, ele se propaga e afeta as células epiteliais dos intestinos delgado e grosso (Mohamaden et al., 2018; Berto et al., 2014).

Apesar de parasitar ovinos de todas as idades, as espécies de *Eimeria* são mais prevalentes em animais jovens recentemente desmamados, devido a reduzida renovação epitelial, ou por conta do sistema imunológico imaturo. Podem ainda ser mais comuns em cordeiros criados em sistemas de confinamento, em função do maior agrupamento de animais e concentração de material fecal no ambiente (Kommuru et al., 2014; Taylor et al., 2017). Em

adultos, a maior prevalência ocorre quando os animais estão em estação de monta e o coito repetido pelos reprodutores resulta em exaustão física, resultando em maior suscetibilidade aos sinais clínicos de eimeriose (Bhat et al., 2012).

A gravidade dessa doença pode variar entre os animais infectados. Em sua forma subclínica ou inaparente, causa redução do ganho de peso, da taxa de crescimento e aumento da suscetibilidade à outras doenças. Na forma clínica ou aparente, o quadro é comumente grave e evolui rapidamente, ocasionando diarreia mucosa a sanguinolenta, anorexia, fraqueza, dor abdominal e desidratação, culminando no óbito dos animais infectados (Chartier; Paraud, 2012).

Essa parasitose provoca grandes perdas econômicas na exploração de pequenos ruminantes. Isto se dá em decorrência de fatores como a redução do consumo de alimentos, baixa taxa de absorção de nutrientes, em função dos danos causados a parede intestinal, e consequente mortalidade de animais com até três semanas de vida (Foreyt, 1990; Vieira, 2005).

No entanto, uma vez que o animal adquire imunidade, os coccídeos do gênero *Eimeria*, apesar de presentes, geralmente não provocam sinais clínicos (Witcombe; Smith, 2014). Ressalte-se que essa imunidade é específica para cada espécie de *Eimeria* e não é absoluta, ou seja, os sinais clínicos podem se apresentar de diferentes maneiras, dependendo do sistema de criação, idade ou estado imunológico de cada animal e patogenicidade da espécie prevalente (Shapiro, 2010).

2.5 Principais espécies patogênicas

As infecções por espécies de *Eimeria* geralmente estão associadas a sistemas intensivos de produção. O principal motivo para essa relação intrínseca está atrelado ao adensamento de animais, tornando-os mais expostos aos oocistos excretados no ambiente por animais acometidos e assim favorecendo o contato e ingestão dos oocistos. Isso ocorre especialmente durante as estações do ano com altas temperaturas e ocorrência de chuvas, pelo favorecimento da esporulação, resultando em maior vulnerabilidade dos animais. Porém, segundo Silva et al., (2011), independentemente da estação do ano, os animais jovens apresentam maior suscetibilidade de estar infectados por oocistos de *Eimeria* spp. que os adultos. Assim, os cordeiros são mais susceptíveis, apresentando alto risco de infecção (Reeg et al., 2005).

Quanto ao diagnóstico da doença, este deve ser baseado no histórico do animal ou rebanho, sinais clínicos e na contagem de oocistos excretados nas fezes (Taylor, 1998). Existem diversas técnicas de diagnóstico da eimeriose, porém sugere-se a adoção de técnicas que apresentem alta sensibilidade para recuperação dos oocistos, que sejam rápidas e de fácil

execução, além de baixo custo operacional. Assim, alguns pesquisadores têm sido motivados a modificar técnicas de diagnóstico já existentes ou até mesmo desenvolver suas próprias, contribuindo, em muitos casos, no estabelecimento mais preciso da carga parasitária dos hospedeiros, permitindo elaborar medidas de tratamento e controle estratégicos dos parasitos. Isso contribui para evitar o aparecimento de resistência parasitária (Abidu-Figueiredo et al., 2001; Castro et al., 2019; Souza Júnior, 2019).

No Brasil, há relatos da ocorrência de diversas espécies parasitando ovinos (Amarante; Barbosa, 1992; Hassum; Menezes, 2005; Silva et al., 2007, 2008), podendo as taxas de prevalência serem afetadas pelas diferentes condições climáticas, ambientais e pelo manejo (Ahid et al., 2009).

Alguns autores consideram 15 *Eimeria* spp em ovinos como válidas (Kaufmann, 1996). Das 15 espécies, 13 já foram relatados em todo o mundo: *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. Gilruthi*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. marsica*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. punctata* e *E. weybridgensis*. Além de *E. gonzalezi* (Bazalar e Guerrero, 1970) em ovelhas da América do Sul e *E. dalli* em ovelhas Dall do Alasca, EUA (Clark e Colwell, 1974).

Contudo, segundo De Macedo (2019), em ovinos geralmente são encontradas 11: *E. pallida*, *E. parva*, *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. crandalis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata*, *E. marsica*, *E. ovinoidalis*, e *E. weybridgensis*.

A patogenia da eimeriose ocorre por meio da destruição das microvilosidades intestinais, por conta da multiplicação dos estágios do coccídeo (Foreyt, 1990). Os esporozoítos invadem as células devido a sua capacidade de ligação com receptores da membrana plasmática do epitélio intestinal (Augustine, 2001). No interior das células inicia-se a multiplicação, que origina os esquizontes, provocando uma resposta imunológica com infiltração leucocitária, desencadeando hiperplasia da cripta e perdas epiteliais, com atrofia das vilosidades (Gregory e Cacthpole, 1987).

Por conta disso, ocorre a diminuição de absorção de lipídeos, proteínas, vitaminas e outros nutrientes e as células afetadas são eliminadas e aparecem áreas de micro ulcerações. Além disso, as células restantes possuem menor capacidade de absorção, por não se encontrarem completamente diferenciadas, resultando na síndrome da má absorção (De Macedo, 2019).

Entretanto, nem todas as espécies de *Eimeria* spp. são patogênicas, pois, a patogenicidade está diretamente relacionada com os sítios de infecção e a quantidade de oocistos esporulados ingeridos pelo animal. Ou seja, os coccídeos que invadem o intestino

grosso são mais patogênicos em relação aos coccídeos que invadem o intestino delgado, visto que a taxa de multiplicação dos enterócitos é menor no intestino grosso, o que ocasiona menor absorção de água e, conseqüentemente, diarreia (Taylor, 2000).

Dentre as espécies, a *Eimeria crandallis* e *Eimeria ovinoidalis* são descritas como as mais patogênicas, e seus sinais clínicos variam desde perda da capacidade de formar cíbalas fecais, até perda de peso, anorexia e diarreia. Quando em alta intensidade, essas espécies são responsáveis por causar danos irreversíveis nas células da cripta da mucosa do intestino grosso, onde a renovação celular é menor e não existem efeitos de compensação por outras porções intestinais, comparando-o com o intestino delgado (De Sousa, 2009; Riet-Correa; Azevedo 2011; Chartier; Paraud, 2012).

Além destas, ainda há relatos de manifestação de sinais clínicos em casos de infecção por *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. granulosa* e *E. parva* (Gregory et al, 1989; Gregory; Catchpole, 1987; Berriatua; Green; Morgan, 1994; Reeg et al., 2005; Skirnisson, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os aspectos produtivos e dinâmica parasitária em ovinos Santa Inês e Rabo Largo confinados com níveis de concentrado e infectados naturalmente com *Eimeria* spp.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a dinâmica das espécies de *Eimeria* em ovinos Santa Inês e Rabo Largo confinados com níveis de concentrado;
- Avaliar os efeitos de dinâmica das espécies de *Eimeria* correlacionadas com os parâmetros produtivos (raças, dietas e ganho de peso).

4. METODOLOGIA

4.1 Dados gerais do experimento

O trabalho foi executado no Setor de Pequenos Ruminantes, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Chapadinha. Está localizado a 104 metros de altitude, 3°44'26" sul e 43°21'33" oeste. Apresenta clima tropical quente do tipo Aw, equivalente ao clima de savana, segundo classificação de Köppen (1928), com estação chuvosa de novembro a março e precipitação média de 1.670 mm por ano.

O experimento foi realizado entre os meses de março a maio de 2018 e teve duração de 51 dias, sendo os nove primeiros dias destinados a adaptação dos animais às instalações e dietas e os demais dias (42 dias) para coleta de fezes dos animais.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Parasitologia Aplicada da UFMA, Campus de Chapadinha e no Laboratório de Parasitologia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Paraná.

Todos os procedimentos utilizando animais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEUA) da UFMA sob número de processo 23115.006806/2017-76.

4.2 Delineamento Experimental

Foram utilizados 38 ovinos machos não castrados, com padrão racial definido, sendo 19 animais da raça Santa Inês (SI) com $19,29 \text{ kg} \pm 3,28 \text{ kg}$ e 19 animais da raça Rabo Largo (RL) com $16,68 \text{ kg} \pm 2,78 \text{ kg}$, todos com aproximadamente cinco meses de idade.

Inicialmente, foi utilizado no presente trabalho o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em arranjo fatorial 2x2. Assim, os 38 animais foram, primeiramente, separados por raça, compondo dois grupos de 19 animais e em seguida, cada um desses dois grupos foi dividido em dois subgrupos (um subgrupo com 10 e outro com 9 animais, para cada raça) compondo por fim os tratamentos envolvendo as raças Santa Inês e Rabo Largo e as dietas de Alto e Baixo Concentrado, como descrito na Tabela 1.

Contudo, ao final da coleta, os dados foram classificados como acima e abaixo do ganho de peso médio diário (GMD Acima e GMD Abaixo) de cada um dos quatro tratamentos (raça Santa Inês consumindo AC e BC e da raça Rabo Largo consumindo AC e BC), assim tornando um fatorial 2x2x2 (Figura 2).

Tabela 1. Distribuição dos animais nos grupos experimentais envolvendo as raças Santa Inês e Rabo Largo e as distas de Alto e Baixo Concentrado nos três dias de coleta experimental.

Raças	Dias do Experimento						Amostras
	Dia 0		Dia 21		Dia 42		
	AC	BC	AC	BC	AC	BC	
SI	10	9	10	9	10	9	57
RL	10	9	10	9	10	9	57
Subtotal	20	18	20	18	20	18	
Total	38		38		38		114

SI: Santa Inês; RL: Rabo Largo; AC: Alto Concentrado; BC: Baixo concentrado.

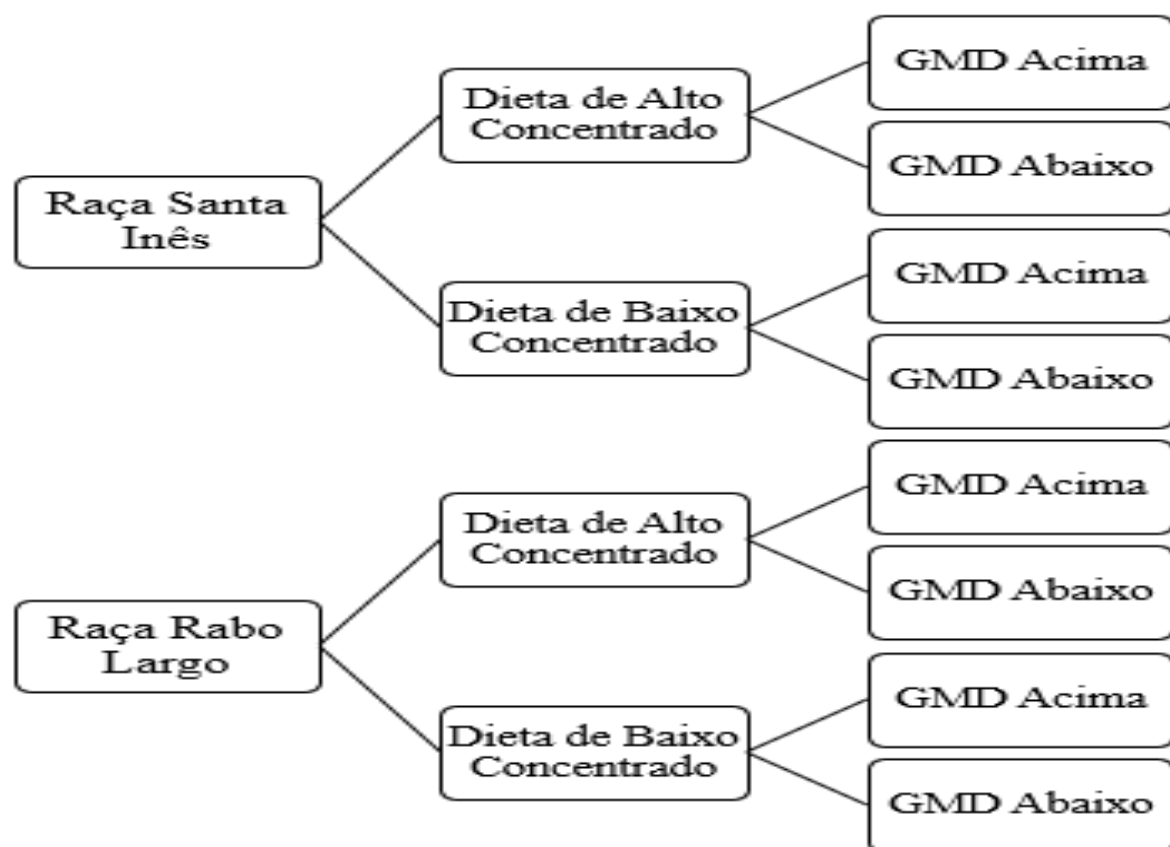


Figura 2. Ilustração do delineamento experimental em arranjo fatorial 2x2x2, envolvendo as duas raças, as duas dietas e o ganho médio diário acima e abaixo.

4.3 Manejo dos animais

No primeiro dia experimental, ou seja, dia 1 do período de adaptação, os animais foram alocados para um galpão de alvenaria, com piso de cimento, paredes laterais ventiladas e coberto com telha tipo cerâmica e, posteriormente, foram pesados, identificados com brincos e distribuídos em baias individuais devidamente identificadas, com 1,45m² de espaço interno, providas de cochos e bebedouros. Além disso, no mesmo dia, foram administrados em todos os animais, o coccidiostático Trissulfin® (trimetoprim e sulfametoxazol) via oral, o vermífugo Ripercol® (cloridrato de levamisol 5%) e 2,0 mL/animal de suplemento polivitamínico (ADE®), sendo os dois últimos injetáveis, por via intramuscular.

O manejo geral dos animais era realizado diariamente 30 minutos antes da primeira alimentação. Tal manejo envolvia a limpeza das baias através do processo de raspagem do piso, para a retirada de resíduos, como restos de ração e fezes, e observação de sinais de diarreia.

Durante todo o período experimental, não foi administrado nenhum fármaco coccidiostático para os animais, e uma vez constatado o aparecimento de oocistos nas amostras fecais da primeira coleta (Dia 0), foi possível caracterizar os animais como infectados naturalmente com oocistos de *Eimeria* spp.

4.4 Dietas Experimentais

Para os animais utilizados no experimento, foram elaboradas duas dietas padrão, alto concentrado (AC) e baixo concentrado (BC), ofertadas diariamente, duas vezes ao dia, às 8h e às 16h. Na dieta AC a proporção de volumoso:concentrado foi de 30% de volumoso e 70% de concentrado (30:70), enquanto que a dieta BC consistia na proporção inversa de volumoso:concentrado, com 70% de volumoso e 30% de concentrado (70: 30) (Tabela 2).

As dietas foram calculadas de acordo com as exigências prescritas pelo National Research Council (NRC, 2007) para animais de 18,0 kg de peso vivo para ganho médio diário de 150g/dia, em dietas de baixo concentrado e 200g/dia para a dieta de alto concentrado. Além disso, para cálculo da estimativa do ganho de peso diário médio, os animais foram pesados nos dias experimentais 21 (GMD1) e 42 (GMD2).

Tabela 2. Composição das dietas experimentais (% da MS).

Ingredientes	Dieta	
	Alto Concentrado	Baixo Concentrado
Feno de Tifton-85	30	70
Milho em grão moído	54,2	14,1
Farelo de Soja	10	10,1
Farelo de Trigo	4,1	4,1
Calcário	0,9	0,9
Suplemento Mineral	0,8	0,8
Composição Química		
Matéria Seca	94	92,22
Proteína Bruta	12,71	10,71
Fibra em Detergente Ácido	22,87	35,41
Fibra em Detergente Neutro	39,61	63,86
Energia Metabolizável	2,5	2,22
Extrato Etéreo	4,37	2,66

Composição: Ca 13,4%; P 7,5%; Mg 1%; S 7%; Cl 21,8%; Na 14,5%; Mn 1100 mg/kg; Fe 500 mg/kg; Zn 4600 mg/kg; Cu 300 mg/kg; Co 40 mg/kg; I 55 mg/kg; Se 30 mg/kg.

O regime ao qual os animais foram submetidos foi o intensivo (confinados), recebendo água e sal mineral *ad libitum*, sendo as dietas ajustadas para o fornecimento proporcionar uma sobra de 10% por dia, de forma a garantir o consumo à vontade.

4.5 Consumo e Digestibilidade

Para se proceder o cálculo de consumo médio diário, o alimento fornecido e as sobras foram pesados e o consumo de matéria seca diária por animal foi obtido pela diferença entre a oferta diária de matéria seca e as respectivas sobras por animal, bem como foram determinados os consumos das frações nutricionais.

Todas as amostras de fezes e sobras referentes a cada unidade experimental, assim como os ingredientes das dietas foram misturadas e homogeneizadas antes da pré-secagem, sendo retirada uma alíquota referente a aproximadamente 30% do total, que foi pré-secada em estufa de ventilação forçada a 60°C, por aproximadamente 72 horas. Em seguida, as amostras foram moídas em moinho de facas, do tipo Willey, utilizando peneiras com crivos de 1 mm para posteriores análises (Bezerra et al., 2019) dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) conforme Detmann et al. (2012), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM), segundo

metodologias da AOAC (2012), utilizando-se as equações: $MS = [(Pf - R) / (Pi - R)] \times 100$; $PB = N_{teor} \times 6,25$; $MO = 100 - MM$, onde: Pf: peso final; Pi: peso inicial; R: recipiente (cadinho).

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados com o auxílio de uma autoclave, conforme metodologia de Detmann et al. (2012) adaptadas de Van Soest et al. (1991), com adição de α -amilase termostável. Já o teor de extrato etéreo (EE) e cinzas foram obtidos segundo a metodologia de Silva e Queiroz (2002). Os teores referentes aos carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CT) foram obtidos por meio de diferenças, mediante as seguintes fórmulas: $CNF (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$; $CT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ (Sniffen et al., 1992).

A digestibilidade aparente *in vivo* da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra em detergente neutro foram determinadas pela fórmula: $Dig (\%) = [(Ni - Nf) / Ni] \times 100$, em que: Ni = nutriente ingerido e Nf = nutriente das fezes (Castro et al., 2019).

As análises químicas das dietas, sobras e fezes foram realizadas no Laboratório de Produtos de Origem Animal (LAPOA) e no Laboratório de Nutrição Animal pertencentes ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha, MA.

4.6 Coleta de fezes

Para determinação da primeira detecção de oocistos nas fezes, que caracterizam a primo-infecção, as amostras fecais dos 38 cordeiros foram coletadas no primeiro dia de coleta experimental, dia 0. As coletas das amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal e padronizadas como dias experimentais 0, 21 e 42, sendo elas realizadas nos dias 26 de março, 16 de abril e 07 de maio de 2018, respectivamente.

As coletas referentes aos dias experimentais, compreendem o total de 114 amostras, sendo 38 amostras para cada uma das três coletas, considerando o número de animais previamente descrito na Tabela 1.

As fezes coletadas foram armazenadas em sacos plásticos totalmente fechados, identificados individualmente e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclado e enviadas imediatamente ao Laboratório de Parasitologia Aplicada da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Campus de Chapadinha/MA, para as análises laboratoriais.

4.7 Dinâmica Parasitária de *Eimeria* spp.

A dinâmica parasitária foi analisada por meio de estudos quantitativos e qualitativos de oocistos de *Eimeria* spp, eliminados¹ com as fezes nos dias experimentais.

¹ O termo “eliminação de oocistos” é amplamente usado na área de parasitologia e faz referência às fezes como “via de eliminação”, considerando a cadeia de transmissão de doenças aonde, quanto maior for a quantidade de parasitas que estão se desenvolvendo no intestino desse hospedeiro, maior é a quantidade de oocistos produzidos e, portanto, maior é a eliminação desses parasitas para o meio ambiente, em forma de oocistos pelas fezes.

4.7.1 Análise quantitativa dos oocistos de *Eimeria* spp.

A análise quantitativa foi realizada por meio da contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG), adotando-se a técnica descrita por Gordon; Whitlock (1939) modificada por Ueno; Gonçalves (1998), com auxílio de câmara de McMaster® e leitura em microscópio óptico com aumento de 40x.

Foram utilizados dois gramas de fezes de cada amostra, macerados e diluídos em 28 mL de solução saturada de NaCl. Procedeu-se à filtração em camadas de gazes e realizada a contagem dos oocistos. Posteriormente, foram calculadas a quantidade de oocistos por grama de fezes (OoPG), multiplicando-se os oocistos encontrados por 50.

A intensidade de eliminação dos oocistos de *Eimeria* spp., considerando todos os animais avaliados no experimento, foi caracterizada como baixa ($<1.10^3$), moderada (1.10^3 - 1.10^4) e alta ($>1.10^4$) em valores de OoPG (Ueno; Goncalves, 1998).

4.7.2 Análise qualitativa dos oocistos de *Eimeria* spp.

As alíquotas pós-quantificação de oocistos foram armazenadas em adição de Dicromato de potássio (2,5%), a 8°C, acondicionados em microcubos fechados, mantidos a 26°C em presença de O₂, durante 7 dias. Após esse período, foram realizadas análises da esporulação dos oocistos.

Posteriormente, foi realizado o isolamento dos oocistos nessas amostras fecais, utilizando método de centrífugo-flutuação em solução saturada de NaCl. As amostras foram centrifugadas a 1000 g por 10 min, a 4°C, sendo o sedimento resuspenso em 50 mL de solução saturada de NaCl, e novamente centrifugado a 1400 g, durante 3 min, a 4°C. O sobrenadante superior (aproximadamente 10 mL) foi coletado e rediluído em 40 mL de solução fisiológica, totalizando 50 mL de solução. Esse conteúdo foi centrifugado a 1000 x g por 10 min a 4°C.

O sedimento foi recuperado e armazenado em eppendorfs com Glicerina P.A. Todo material isolado foi armazenado em refrigeração a 4°C até a posterior identificação dos oocistos.

A identificação dos oocistos foi realizada com auxílio de um microscópio óptico Olympus BX 40. As espécies de *Eimeria* foram descritas tendo por base a morfologia (tamanho, forma, cor, presença ou ausência de capuz micropilar, de micrópila, e resíduo dos esporocistos) dos oocistos segundo parâmetros descritos por Levine (1985) e medidas de diâmetro polar e equatorial, bem como o índice morfométrico representado pela razão entre diâmetro maior e menor dos oocistos e esporocistos, de acordo com descrição de Lima (1979), Levine (1985) e Taylor (2017).

4.8 Análise estatística

As médias foram analisadas através do PROC MIXED (SAS Inst. Inc., Cary, NC), por meio do teste de Scheffé, avaliando os seguintes contrastes: (R) Fator Raça; (D) Fator Dietas; (G) Fator GMD; (d) Int.RxD; (e) Int.RxG; (f) Int.DxG; (g) Int.RxDxG, seguindo o modelo: $Y = \mu + Di + Rj + Gk + DRij + DGik + RGjk + DRGijk + Eij + Eik + Ejk + Eijk$, onde μ é a média geral; Di é o efeito fixo da dieta; Rj é o efeito fixo da raça; Gk é o efeito aleatório do ganho; $DRij$ é o efeito da interação entre (dieta $\times$ raça); $DGik$ é o efeito da interação entre (dieta $\times$ ganho); $RGjk$ é o efeito da interação entre (raça $\times$ ganho); $DRGijk$ é o efeito da interação entre (dieta $\times$ raça $\times$ ganho); Eij é o erro residual associado a raça e dieta; Eik é o erro residual associado a raça e ganho; Ejk é o erro residual associado a dieta e ganho; Eik é o erro residual associado a raça e ganho; $Eijk$ é o erro residual da interação.

Foram realizadas análises de componentes principais (ACP), utilizando os dados coletados relativos a desempenho, digestibilidade, Oopg, e espécies em cada coleta. Procedeu-se à classificação hierárquica das variáveis analisadas ordenando-as nos eixos do diagrama, de acordo com a similaridade das variáveis consideradas.

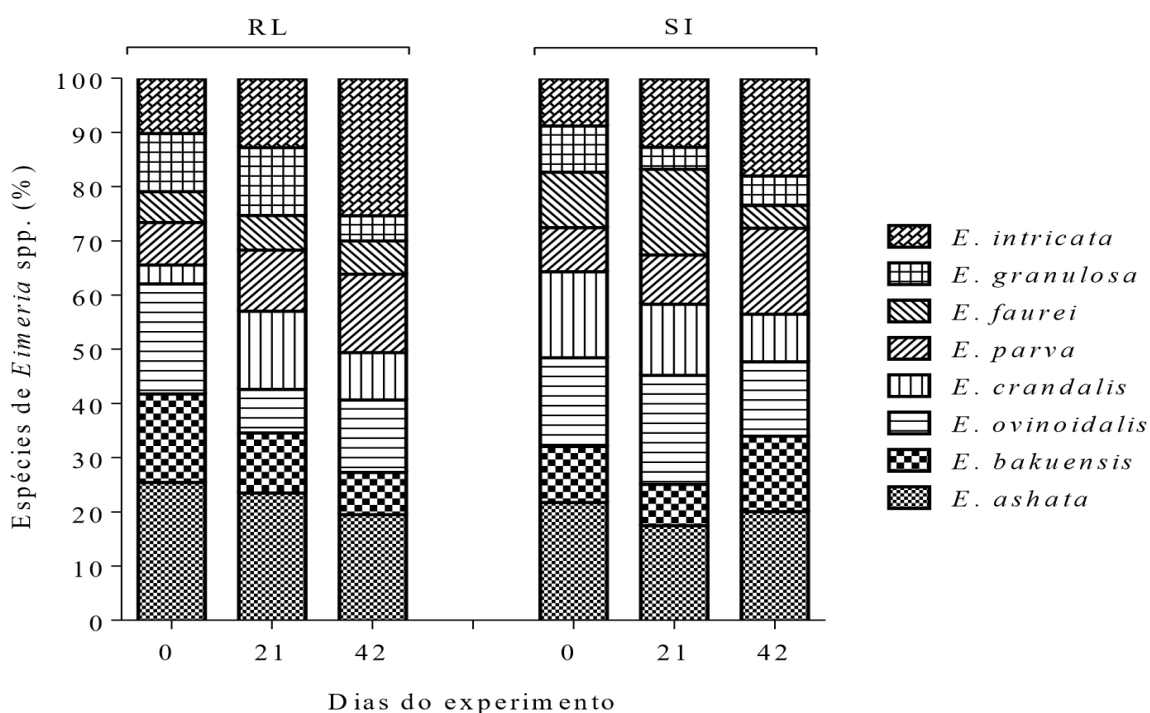
Foram realizadas análises de correlação canônica para verificar as associações existentes entre as variáveis. As correlações canônicas foram estimadas entre o grupo de variáveis constituído com objetivo central de descrever as relações lineares existentes entre dois conjuntos de variáveis aleatórias. Os dados foram submetidos à análise da correlação linear de Pearson (Steel et al., 1997).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos Santa Inês e Rabo Largo

Com base nas características morfológicas e morfométricas dos oocistos esporulados, na Figura 3, pode-se observar que foram identificados oócitos de *Eimeria* spp. ao longo das coletas do experimento, nos dias 0, 21 e 42. Ao todo, foram identificados oocistos de oito espécies diferentes de *Eimeria*, sendo elas a *E. intricata*, *E. granulosa*, *E. faurei*, *E. parva*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. bakuensis* e *E. ahsata*.

Os resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados por Martins (2020), o qual, trabalhando com ovinos confinados das raças Santa Inês e Dooper, encontrou as mesmas oitos espécies de *Eimeria* encontradas neste trabalho.



RL: Rabo Largo; SI: Santa Inês

Figura 3. Frequência das espécies de *Eimeria* em ovinos das raças Rabo Largo e Santa Inês naturalmente infectados nos dias 0, 21 e 42.

Combinando as oito espécies de *Eimeria* identificadas, estavam presentes com maior frequência em todos os dias experimentais para as duas raças de ovinos a *E. ahsata*; *E. bakuensis*; *E. ovinoidalis* e *E. crandallis*. Tais achados estão de acordo com os mesmos encontrados por Mohamaden et al. (2018), que trabalhando com prevalência de *Eimeria* spp na província de Suez, no Egito, constatou que a *E. ahsata* foi a mais prevalente entre as espécies encontradas.

Estudos prévios realizados em diversas regiões do Brasil, com diferentes raças e faixas etárias, apontam *E. crandallis* (Silva et al. 2007, Silva et al. 2011, Lopes et al. 2013); *E. ovinoidalis* (Hassum & Menezes 2005, Brinker et al. 2014); e *E. bakuensis* (Amarante & Barbosa 1992, Ahid et al. 2009) como as espécies mais comumente observadas em ovinos. Porém, aquelas consideradas patogênicas são *E. ovinoidalis* (Catchpole; Norton; Joyner, 1976; Chartier; Paraud, 2012), seguida por *E. crandallis*, conhecida por causar infecção moderada em cordeiros (Catchpole; Gregory, 1985).

Além destas, ainda há relatos de manifestação de sinais clínicos moderados (redução no consumo de alimentos e perda de peso) em casos de infecção por *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. granulosa* e *E. parva* (Gregory et al, 1989; Gregory; Catchpole, 1987; Berriatua; Green; Morgan, 1994; Reeg et al., 2005; Skirnisson, 2007).

Das oito espécies de *Eimeria* encontradas neste experimento, a *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis* e *E. parva* são responsáveis por uma alta produção de oocistos, sendo tal característica atribuída ao grau de patogenicidade e o número de oocistos dessas espécies ingeridas do meio ambiente (Deniz, 2009).

Taylor (1998) explicou este mecanismo relatando que passados 10 dias da ingestão de oocistos esporulados, merontes gigantes de *E. ovinoidalis* de primeira geração são formados na mucosa do intestino delgado podendo causar infiltração leucocitária ou de macrófagos, hiperplasia nas criptas e perda de epitélio, resultando no desnudamento da mucosa devido ao grande número de gamontes (oocistos em desenvolvimento) no ceco. Já no caso de *E. crandallis*, pode haver uma resposta intensificada do sistema imunológico do animal infectado, resultando em perda epitelial difundida, derramamento de exsudato, eletrólitos e proteínas no lúmen intestinal, podendo ser notada a presença de proteínas coaguladas nas fezes.

Levando em consideração o fator alimentação associado à raça, na primeira coleta, nos animais da raça Santa Inês alimentados com alto concentrado (AC) as espécies de *Eimeria* com maior prevalência foram a *E. crandallis* com 22,31%, seguida pela *E. faurei* com 20,37% e *E. ahsata* com 19,39%, para os animais que tiveram ganho médio diário (GMD) acima da média. Já para os animais do mesmo grupo que tiveram GMD abaixo da média a *E. intricata* teve prevalência de 24,04%, seguida pela *E. ahsata* com 23,32% e *E. crandallis* com 16,49%.

Nos animais da mesma raça alimentados com baixo concentrado (BC) as espécies mais prevalentes foram *E. bakuensis* com 22,92%, seguida pela *E. ahsata* com 18,57% e *E. faurei* com 17,28%, para os animais que tiveram GMD acima. Para os animais que tiveram GMD abaixo, as espécies mais prevalentes foram *E. ahsata* com 22,73%, *E. crandallis* com 15,52 e *E. faurei* com 15,50%.

Já para os ovinos da raça Rabo Largo alimentados com AC e que tiveram GMD acima, as espécies que tiveram maior prevalência foram a *E. ahsata* com 32,63%, seguida pela *E. granulosa* com 19,33% e *E. ovinoidalis* com 18,83%. Para os que tiveram GMD abaixo, a *E. bakuensis* com 32,53%, *E. ahsata* com 25,99% e *E. ovinoidalis* com 21,41% foram as espécies de *Eimeria* mais prevalentes. Vale ressaltar que nesse mesmo grupo de animais não foi detectada prevalência de *E. intricata*.

Para os ovinos Rabo Largo alimentados com baixo concentrado as espécies de *Eimeria* mais prevalentes nos animais que tiveram GMD acima foram a *E. intricata* com 18,93%, *E. ahsata* com 18,49% e *E. parva* com 17,23%. Para os que tiveram GMD abaixo, as espécies mais prevalentes foram a *E. ovinoidalis* com 34,75%, *E. bakuensis* com 18,86% e *E. ahsata* com 13,72%. Nos ovinos Rabo Largo que receberam BC, não foi constatada a presença de *E. graulosa*, *E. faurei* ou *E. crandallis* na primeira coleta.

Na segunda coleta, no dia 21, nos ovinos Santa Inês alimentados com AC, as espécies de *Eimeria* mais prevalentes foram a *E. granulosa* com 21,17%, *E. crandallis* com 11,33% e *E. ahsata* com 13,86%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. faurei* com 25,26%, *E. ovinoidalis* com 21,04% e *E. ahsata* com 15,25%, para os animais que tiveram GMD abaixo. Porém, não foi detectada presença de *E. granulosa* nesse segundo grupo de animais.

Nos ovinos alimentados com BC, as espécies mais prevalentes foram a *E. ahsata* com 22,16%, *E. ovinoidalis* com 14,49% e *E. faurei* com 13,81%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. ovinoidalis* com 27,71%, *E. crandallis* com 24,76% e *E. bakuensis* com 18,89%, para os animais que tiveram GMD abaixo.

Nos ovinos Rabo Largo alimentados com alto concentrado, as espécies de *Eimeria* mais prevalentes foram a *E. parva* com 31,32%, *E. ahsata* com 22,58% e *E. bakuensis* com 12,10%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. parva* com 27,25%, *E. ahsata* com 21,48% e *E. ovinoidalis* com 12,72%, para os animais que tiveram GMD abaixo. Nos ovinos alimentados com baixo concentrado, as espécies mais prevalentes foram a *E. ahsata* com 27,97%, *E. intricata* com 16,48% e *E. ovinoidalis* com 15,58%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. parva* com 45,39%, *E. ovinoidalis* com 19,33% e *E. faurei* com 13,31%, para os animais que tiveram GMD abaixo. Nesse último grupo de animais da raça Rabo Largo, não foi identificada a presença de *E. granulosa*.

Na terceira coleta, nos ovinos Santa Inês alimentados com AC, as espécies de *Eimeria* mais prevalentes foram a *E. intricata* com 30,87%, seguida pela *E. ahsata* com 22,89% e *E. bakuensis* com 12,94%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. parva* com 22,61%,

seguida pela *E. ahsata* com 20,05% e *E. ovinoidalis* com 18,23%, para os animais que tiveram GMD abaixo. Contudo, nesse grupo de animais, não foi identificada a presença de *E. faurei*.

Nos ovinos da mesma raça alimentados com BC, as espécies mais prevalentes foram a *E. intricata* com 34,35%, seguida da *E. ahsata* com 21,74% e *E. faurei* com 11,11%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. intricata* com 45,03%, seguida da *E. ahsata* com 17,98% e *E. crandallis* com 12,62%, para os animais que tiveram GMD abaixo.

Nos ovinos Rabo Largo alimentados com alto concentrado, as espécies de *Eimeria* mais prevalentes foram a *E. parva* com 25,18%, seguida pela *E. ahsata* com 24,04% e *E. intricata* com 19,22%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. intricata* com 21,09%, seguida pela *E. bakuensis* com 19,66% e *E. crandallis* com 18,17%, para os animais que tiveram GMD abaixo. Entretanto, nesse segundo grupo de animais não foi identificada a presença de *E. granulosa*.

Nos ovinos alimentados com BC, as espécies mais prevalentes foram a *E. intricata* com 34,96%, seguida pela *E. crandallis* com 16,10% e *E. faurei* com 11,10%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. intricata* com 30,96%, seguida pela *E. ahsata* com 22,14% e *E. ovinoidalis* com 19,94%, para os animais que tiveram GMD abaixo.

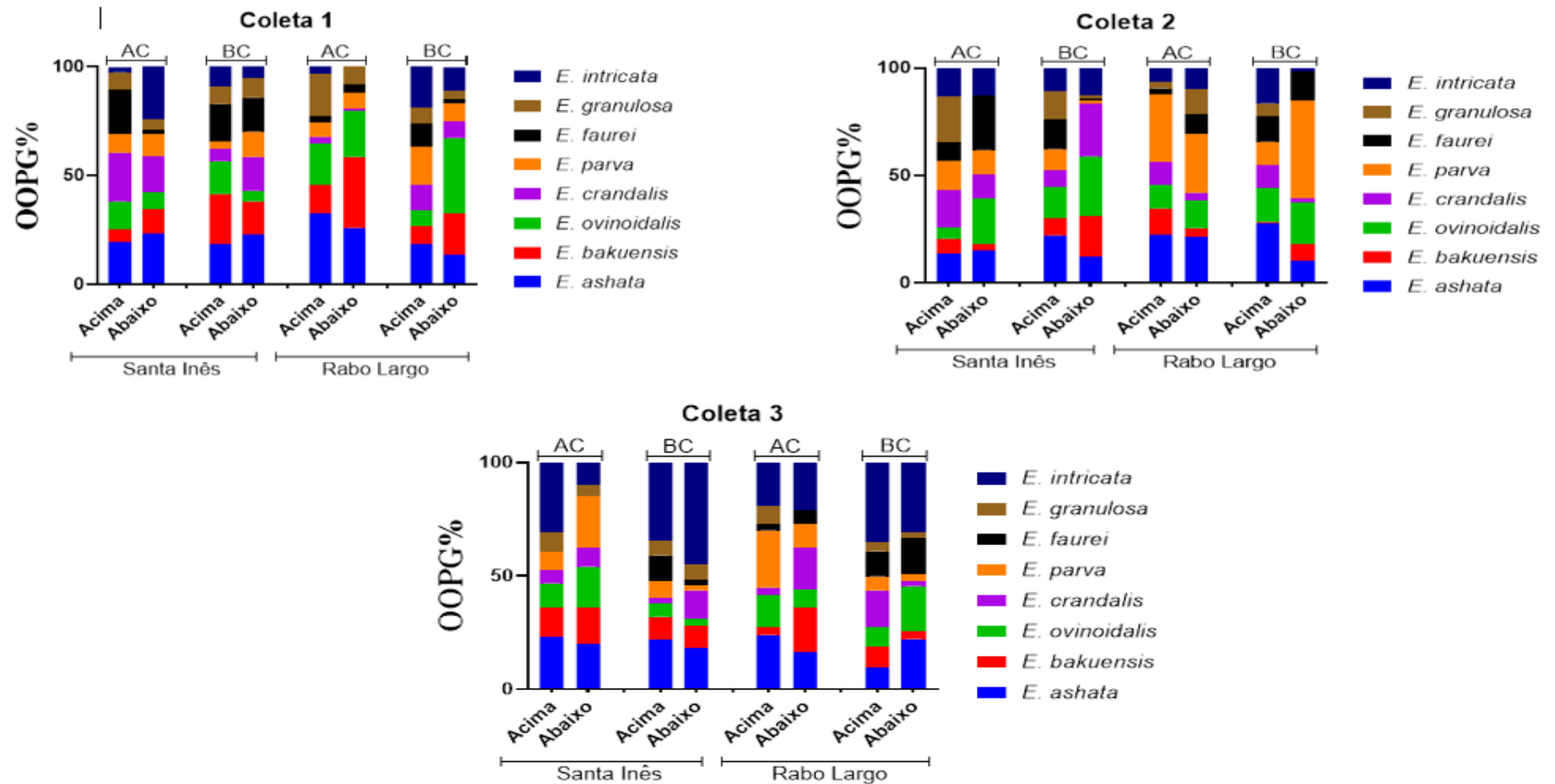


Figura 4. Dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos. Porcentagem das espécies de *Eimeira* spp. na primeira, segunda e terceira coleta envolvendo as raças Santa Inês e Rabo Largo, as dietas de Alto Concentrado (AC) e Baixo Concentrado (BC) e o ganho médio diário (GMD) acima e abaixo.

Observando os dados descritos e a Figuras 4, nota-se que ocorreu uma grande variação na prevalência das espécies de *Eimeria* ao longo das três coletas. Porém, essa variação não sofreu influência significativa ($P>0,05$) das raças e/ou das dietas. Em concordância com os dados obtidos, esse padrão oscilatório na eliminação de oocistos também é visto em resultados obtidos em estudos prévios realizados com cordeiros (Gregory et al. 1983, Berriatua et al. 1994, Reeg et al. 2005, Le Sueur et al. 2009).

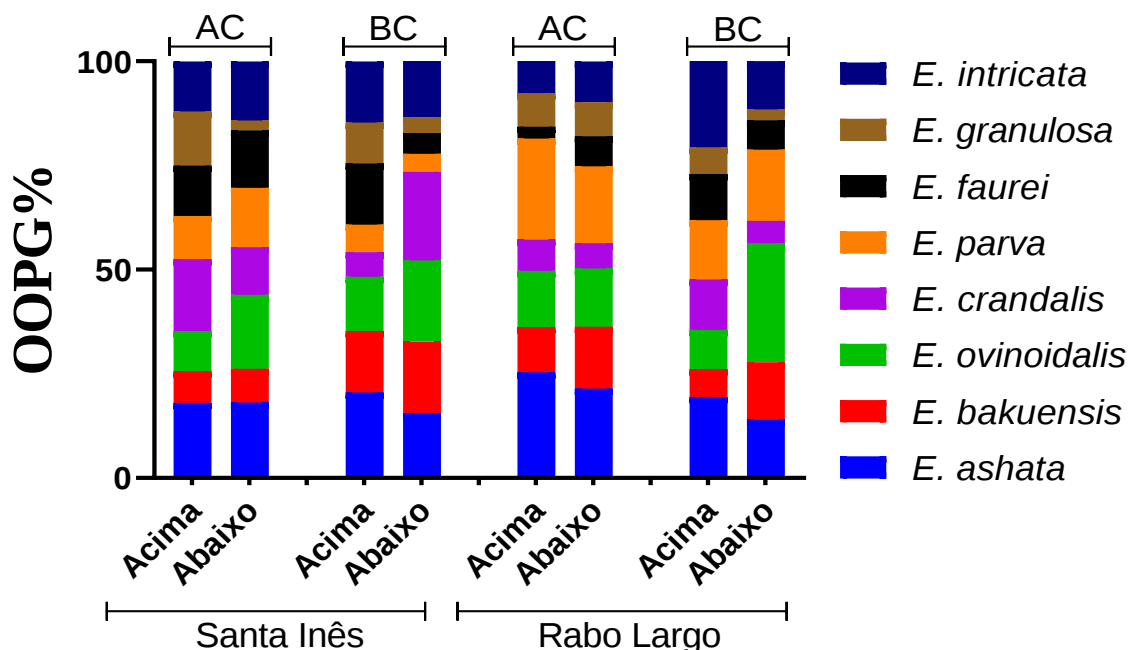
Segundo Taylor (2012), alguns fatores podem ter influenciado essa variação. Dentre eles, aspectos relacionados ao clima, especialmente a umidade, podem influenciar a prevalência de uma determinada espécie de *Eimeria* em relação a outra. Estudos anteriores também sugerem que as espécies de *Eimeria* e suas respectivas prevalências variam de acordo com a região e sistemas de criação (Cai et al., 2009; Khan et al., 2011).

Além disso, as variações na prevalência de *Eimeria* spp. em ovinos também podem ser afetadas pelo manejo dos animais, condições higiênicas das instalações, estado imunológico do hospedeiro, tamanho da amostra, período de amostragem, suscetibilidade da raça e técnicas utilizadas para detectar as espécies de *Eimeria* (Khodakaram-Tafti e Hashemnia, 2017). Porém, dentre todos os fatores citados, as práticas adotadas no manejo do rebanho mostram ser as maiores responsáveis na variação do número de oocistos ingeridos e eliminados pelos animais (Hassum & Meneses, 2005).

Somando-se as três coletas, nos animais da raça Santa Inês alimentados com AC, as espécies de *Eimeria* que tiveram maior média de prevalência foram a *E. ahsata* com 18,03%, *E. crandallis* com 17,28% e *E. granulosa* com 12,99%, para os animais que tiveram GMD acima. Para os que tiveram o GMD abaixo, as espécies mais prevalentes foram a *E. ahsata* com 18,16%, *E. ovinoidealalis* com 17,72% e *E. parva* com 14,29%. Para os ovinos da mesma raça alimentados com BC, as espécies mais prevalentes foram a *E. ahsata* com 20,56%, *E. faurei* com 14,73% e *E. Intricata* com 14,71%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. crandallis* com 21,23%, *E. ovinoidealalis* com 19,42 e *E. bakuensis* com 17,20%, para os animais com GMD abaixo.

Já nos animais da raça Rabo Largo alimentados com AC, as espécies de *Eimeria* que tiveram maior média de prevalência foram a *E. ahsata* com 25,33%, *E. parva* com 24,18% e *E. ovinoidealalis* com 13,46%, para os animais que tiveram GMD acima. Para os que tiveram o GMD abaixo, as espécies mais prevalentes foram a *E. ahsata* com 21,48%, *E. parva* com 18,36% e *E. bakuensis* com 14,81%. Para os ovinos da mesma raça alimentados com BC, as espécies mais prevalentes foram a *E. intricata* com 20,59%, *E. ahsata* com 19,47% e *E. parva* com

14,17%, para os animais que tiveram GMD acima, e *E. ovinoideal* com 28,55%, *E. parva* com 17,05 e *E. ahsata* com 14,09%, para os animais com GMD abaixo.



AC: Alto concentrado; BC: Baixo Concentrado.

Figura 5. Dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos. Porcentagem média das espécies de *Eimeria* spp. nas três coletas envolvendo as duas raças, as duas dietas e o ganho médio diário acima e abaixo.

Apesar de algumas das espécies de *Eimeria* encontradas com maior frequência neste estudo serem consideradas das mais patogênicas (*E. ovinoideal* e *E. carndallii*), responsáveis por causarem sérias lesões principalmente no ceco e cólon dos animais infectados, nenhum dos animais avaliados no experimento apresentou algum tipo de sinal clínico em relação a essa parasitose. Contudo, nota-se que a *E. ovinoideal*, na maioria das coletas, sempre está presente em maior quantidade no grupo dos animais que foram alimentados com a dieta BC, demonstrando assim um caráter de patogenicidade oportunista em relação às demais espécies de *Eimeria*.

Além disso, as duas espécies mais prevalentes encontradas neste estudo, *E. ahsata* e *E. bakuensis*, respectivamente, consideradas responsáveis por causarem sinais clínicos moderados nos animais infectados, assim como as demais espécies de *Eimeria*, não provocaram nenhum tipo de sintoma clínico nos animais infectados. Em resumo, independentemente da prevalência ou da patogenicidade das espécies de *Eimeria*, nenhum dos animais foi afetado clinicamente.

O que sugere que o impacto econômico desempenhado pelas espécies de *Eimeria* no trabalho em questão não foi significativo, pois não houve retardo no crescimento dos animais por conta da presença desses parasitos.

De toda forma, segundo Lima (2004), a análise de todas essas informações sobre o levantamento das espécies de *Eimeria* presentes em determinada região, principalmente das espécies mais patogênicas, tem grande importância para facilitar nossa compreensão da epidemiologia da eimeriose e contribui para definir estratégias para seu controle em um rebanho.

5.2 Médias de GMD, Consumo, Digestibilidade e Oopg de ovinos Santa Inês e Rabo Largo infectados naturalmente por *Eimeria* spp.

Dos ovinos da raça Santa Inês alimentados com AC, 55,55% dos animais tiveram GMD acima da média e 44,45% tiveram GMD abaixo da média. Já dos ovinos da mesma raça alimentados com BC, 66,67% dos animais tiveram GMD acima da média e 33,33% tiveram GMD abaixo da média.

Dos ovinos da raça Rabo Largo alimentados com dieta de AC, 70% dos animais tiveram GMD acima da média e 30% tiveram GMD abaixo da média. Já dos ovinos Rabo Largo alimentados com BC, 55,55% animais tiveram GMD acima da média e 44,45% tiveram GMD abaixo da média (Tabela 3).

Tanto o GMD1 quanto o GMD2 sofreram efeito da raça e da dieta ($P < 0,05$). Porém, o fator interação (Raça x Dieta) não foi significativo em nenhum dos dois ($P > 0,05$), o que significa que os fatores Raça e Dieta atuam de maneira independente sobre o GMD (Tabela 3).

O efeito da raça no GMD pode ser explicado pelo fato de que a raça Santa Inês apresenta maior velocidade de crescimento em relação a outros ovinos (Siqueira, 1990). Corradello (1988), salienta inclusive que esta raça é muito promissora para a produção de carne, por apresentar precocidade, alto rendimento de carcaça e grande resistência a doenças. Já a raça Rabo Largo, segundo Paiva et al. (2005), apresenta pequenos rebanhos e diferenças significativas em termos de variabilidade genética, em relação a outras raças, o que possivelmente justifica seu menor ganho de peso.

Quanto ao efeito da dieta sobre o GMD, este se deu justamente pelo fato de a ração com alto teor de concentrado ter sido formulada, com base no NRC (2007), para proporcionar um maior ganho de peso em relação a ração com baixo teor de concentrado, pois esta continha um maior aporte de MS, EM, PB e EE, além de menores teores de fibra. Além disso, por conta desses menores teores de fibra, os animais alimentados com a dieta AC tiveram um maior

consumo de MS, o que pode explicar um maior GMD. Neiva et al. (2004), trabalhando com ovinos Santa Inês, também observaram que animais alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado apresentaram ganho de peso significativamente maior do que aqueles alimentados com dietas de baixo teor de concentrado.

Tabela 3. Médias de GMD e percentual de animais com GMD acima ou abaixo.

	Santa Inês		Rabo Largo		P-valor		
	AC	BC	AC	BC	R	D	RxD
GMD1	234,66	102,65	194,29	67,20			
Acima	289,05	130,16	215,31	85,71	0,0141	<0,0001	0,2395
Abaixo	166,67	47,62	145,24	42,26			
GMD2	173,81	68,25	152,15	22,49			
Acima	189,52	84,13	163,95	39,68	0,0439	<0,0001	0,2089
Abaixo	154,17	36,51	124,60	2,38			
Percentual de animais							
Acima	55,55(5/9)	66,67(6/9)	70,00(7/10)	55,55(5/9)		-	
Abaixo	44,45(4/9)	33,33(3/9)	30,00(3/10)	44,45(4/9)		-	

GMD: Ganho Médio Diário; AC: Alto Concentrado; BC: Baixo Concentrado; R: Raça; D: Dieta; RxD: Raça x Dieta.

O Consumo de Matéria Seca dos animais avaliados sofreu efeito da Raça, da Dieta, do Ganho e da interação Raça x Dieta ($P < 0,05$). Porém, as demais interações (Raça x Ganho, Dieta x Ganho e Raça x Dieta x Ganho) não foram significativas ($P > 0,05$) (Tabela 4). Segundo o ARC (1980), o efeito da dieta se explica pelo fato de que rações com maiores quantidades de concentrados fornecem maior aporte de nutrientes digestíveis totais e, por consequência, maior aporte de energia para ser metabolizada, além de promover menor enchimento, o que proporciona um maior consumo de MS.

De acordo com Mertens (1994), quando os animais se alimentam de dietas altas em volume e baixas em concentração energética, o consumo é limitado pela restrição na capacidade do trato digestivo. Dessa forma, o consumo pode ter sido limitado pelo tempo despendido para processar ou mastigar o alimento em partículas menores. Em concordância, Nobre et al. (2016), trabalhando com ovinos da raça Santa Inês, observaram que o consumo de matéria seca foi maior à medida que se aumentou a proporção de concentrado na dieta dos ovinos.

Já o efeito da raça e do ganho sobre o consumo de MS, possivelmente está relacionado ao fato de os animais da raça Santa Inês utilizados no experimento serem em média mais pesados que os da raça Rabo Largo. Além disso, os animais da raça Santa Inês tiveram um

maior GMD e, conseqüentemente, consumiram mais MS, NDT e energia em função do seu maior peso vivo.

Em relação ao NDT, este sofreu efeito da Raça, da Dieta e da interação Raça x Dieta ($P < 0,05$). Porém, o Ganho e as demais interações (Raça x Ganho, Dieta x Ganho e Raça x Dieta x Ganho) não foram significativas ($P > 0,05$). Já Energia Metabolizável sofreu efeito da Raça, da dieta, do ganho e da interação Raça x Dieta x Ganho ($P < 0,05$). Porém, as demais interações (Raça x Dieta, Raça x Ganho e Dieta x Ganho) não foram significativas ($P > 0,05$) (Tabela 4). O fato de os animais da raça Santa Inês apresentarem um maior consumo de MS e conseqüentemente um maior aporte de NDT e energia metabolizável provavelmente foi o fator que influenciou o efeito da raça observado nestes dados. Da mesma forma, os animais que foram alimentados com a ração de AC tiveram um maior aporte de NDT e Energia Metabolizável na dieta.

A Digestibilidade da Matéria Seca sofreu efeito da Raça, Dieta e da interação Raça x Dieta ($P < 0,05$), sendo o ganho e as demais interações (Raça x Ganho, Dieta x Ganho e Raça x Dieta x Ganho) não significativos ($P > 0,05$) (Tabela 5).

Cardoso et al. (2000), constataram redução na digestibilidade aparente total da MS para as rações com maiores teores de fibra. Neste caso, a ração de BC, por ter um teor mais elevado de fibra, teve menor digestibilidade da MS em relação a ração de AC. Já o efeito da raça, possivelmente, se deu pelo maior consumo de MS pelos animais da raça Santa Inês, o que, conseqüentemente, resultou em maior digestibilidade aparente total da MS pelo maior volume ingerido.

O efeito da dieta sobre a digestibilidade da matéria seca (MS) pode ser explicado por Cardoso et al. (2000), que constataram redução na digestibilidade aparente total da MS para as rações com maiores teores de fibra. Neste caso, a ração de baixo concentrado, por ter um teor mais elevado de fibra, teve uma digestibilidade da MS menor em relação a ração de alto concentrado. Já o efeito da raça, possivelmente, se deve ao maior consumo de MS pelos animais da raça Santa Inês, o que, conseqüentemente, ocasiona uma maior digestibilidade aparente total da MS por conta do maior volume ingerido.

A digestibilidade da Proteína Bruta sofreu efeito apenas da Raça e da Dieta ($P < 0,05$), sendo os demais fatores (Ganho, Raça x Dieta, Raça x Ganho, Dieta x Ganho e Raça x Dieta x Ganho) não significativos ($P > 0,05$) (Tabela 5).

Segundo Cameron et al. (1991), de maneira geral, a digestibilidade da PB aumenta com o teor de proteína disponível e utilizável do alimento, corroborando os resultados constatados

neste experimento. A digestibilidade da Proteína Bruta sofreu efeito apenas da Raça e da Dieta ($P < 0,05$), sendo os demais fatores (Ganho, Raça x Dieta, Raça x Ganho, Dieta x Ganho e Raça x Dieta x Ganho) não significativos ($P > 0,05$) (Tabela 5). Assim, a substituição do volumoso pelo concentrado na dieta, possivelmente proporcionou uma maior disponibilidade de PB, além de os animais da raça Santa Inês haverem consumido mais MS e, conseqüentemente, ingeriram maior quantidade de PB.

Já a Digestibilidade do Extrato Etéreo, além de sofrer efeito da Raça e da Dieta ($P < 0,05$), também sofreu efeito da interação Raça x Dieta x Ganho, sendo os demais fatores (Ganho, Raça x Dieta, Raça x Ganho e Dieta x Ganho) não significativos ($P > 0,05$) (Tabela 5).

O efeito da dieta sobre a digestibilidade do Extrato Etéreo (EE) pode ter ocorrido em razão da utilização de alimentos ricos em lipídeos, uma vez que estes aumentam a densidade energética da dieta (Fernandes et al., 2002). Neste caso, a substituição do volumoso pelo milho foi responsável por esse maior aporte de lipídios na ração. Da mesma forma, os animais que tiveram um maior consumo de MS também apresentaram maior consumo de lipídios, possivelmente ocasionando uma maior digestibilidade do Extrato Etéreo.

Com relação a quantidade de oocistos eliminados por grama de fezes, de acordo com os dados analisados, nenhum dos fatores teve efeito sobre a eliminação ($P > 0,05$) (Tabela 5).

Tabela 4. Médias de CMSg, NDT e EM de animais com GMD acima ou abaixo.

	Santa Inês		Rabo Largo		P-valor						
	AC	BC	AC	BC	R	D	G	RxD	RxG	DxG	RxDxG
CMSg											
Acima	1099,66	767,61	917,21	485,64	0,0045	<0,0001	<0,0001	0,0117	1,0000	1,0000	0,1358
Abaixo	693,71	586,77	746,25	415,74							
NDT											
Acima	76,91	63,98	66,26	59,76	<0,0001	<0,0001	0,9055	0,0052	0,8057	0,3111	0,4254
Abaixo	75,70	62,25	68,46	61,11							
EM											
Acima	3,01	1,75	2,17	1,03	0,0006	<0,0001	<0,0001	0,0960	1,0000	1,0000	<0,0001
Abaixo	1,87	1,30	1,81	0,91							

CMSg: Consumo de Matéria Seca em grama; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EM: Energia Metabolizável; GMD: Ganho Médio Diário; AC: Alto Concentrado; BC: Baixo Concentrado; R: Raça; D: Dieta; G: Ganho; RxD: Raça x Dieta; RxG: Raça x Ganho; DxG: Dieta x Ganho; RxDxG: Raça x Dieta x Ganho.

Tabela 5. Médias de Digestibilidade da Matéria Seca, Proteína Bruta e Extrato Etéreo de animais com GMD acima ou abaixo.

	Santa Inês		Rabo Largo		P-valor						
	AC	BC	AC	BC	R	D	G	RxD	RxG	DxG	RxDxG
DIG ms											
Acima	78,32	60,43	66,54	53,60	0,0004	<0,0001	0,3735	0,0271	1,0000	0,3142	0,2055
Abaixo	75,86	55,38	68,48	54,40							
DIG pb											
Acima	75,36	68,06	64,31	64,92	0,0014	0,0209	0,7150	0,0883	0,3593	0,2939	0,2969
Abaixo	73,02	67,63	69,34	64,63							
DIG ee											
Acima	84,03	53,60	75,09	31,20	0,0223	<0,0001	0,5713	0,2650	0,6969	0,0685	0,0398
Abaixo	80,07	57,89	68,78	53,55							

DIG ms: Digestibilidade da Matéria Seca; DIG pb: Digestibilidade da Proteína Bruta; DIG ee: Digestibilidade do Extrato Etéreo; GMD: Ganho Médio Diário; AC: Alto Concentrado; BC: Baixo Concentrado; R: Raça; D: Dieta; G: Ganho; RxD: Raça x Dieta; RxG: Raça x Ganho; DxG: Dieta x Ganho; RxDxG: Raça x Dieta x Ganho.

Tabela 6. Médias de Oopg de animais com GMD acima ou abaixo.

	Santa Ines		Rabo Largo		P valor						
	Ac	Bc	Ac	Bc	R	D	G	RxD	RxG	DxG	RxDxG
OOPG1											
Acima	1840,00	2366,67	2021,43	4716,67	0,8658	0,4171	0,5252	0,2928	0,4016	0,6373	0,6819
Abaixo	4150,00	2800,00	1733,33	3650,00							
OOPg2											
Acima	1570,00	2166,67	1128,57	1541,67	0,5307	0,3413	0,2548	0,7999	0,1711	0,7254	0,5526
Abaixo	11212,50	6483,33	9983,33	1612,50							
OOPG3											
Acima	830,00	1125,00	1292,86	983,33	0,4290	0,2909	0,2551	0,5752	0,3122	0,2574	0,2808
Abaixo	5912,50	800,00	1450,00	900,00							

Oopg: Oocistos por grama; GMD: Ganho Médio Diário; AC: Alto Concentrado; BC: Baixo Concentrado; R: Raça; D: Dieta; G: Ganho; RxD: Raça x Dieta; RxG: Raça x Ganho; DxG: Dieta x Ganho; RxDxG: Raçax Dieta x Ganho.

5.3 Interferência da infecção natural e dinâmica das espécies de *Eimeria* no desempenho de ovinos Santa Inês e Rabo Largo

Alguns fatores são determinantes na patogenia das espécies de *Eimeria* e, conseqüentemente, influenciam o desempenho animal. Dentre eles, o tipo de coccidia, a área intestinal afetada, a dose infectante condicionada pela prolificidade do agente e pelo sistema de exploração, e idade do hospedeiro infectado são alguns dos fatores que determinam o grau de patogenicidade da eimeriose (Arguello & Cordero del Campillo, 1996).

Estudos experimentais demonstraram que algumas espécies de *Eimeria* são muito mais patogênicas que outras. Porém, devemos levar em consideração que a ingestão de um grande número de oocistos em dose única pode desencadear sinais clínicos de eimeriose, enquanto a mesma dose administrada fracionadamente pode não provocar qualquer sintomatologia no animal (Arguello & Cordero del Campillo, 1996).

Dentre as oito espécies identificadas, a *E. ahsata* foi a mais prevalente. Contudo, apesar da sua alta prevalência e por ser considerada uma das espécies mais patogênicas, os animais estudados não apresentaram sinais clínicos. Além disso, dentre as espécies de *Eimeria* identificadas, apenas duas apresentaram alguma correlação entre os vários parâmetros estudados.

As espécies *E. bakuensis* e *E. intricata* mostraram correlação negativa significativa ($P < 0,05$) com o GMD1, prejudicando este fator. De acordo com estudos anteriores realizados por Gauly et al. (2004), foram constatadas altas correlações negativas entre infecções por *Eimeria* spp. e o ganho de peso em cordeiros, durante a fase de crescimento pós desmame. Com base no ganho de peso diário reduzido, os pesquisadores concluíram que os cordeiros foram afetados subcl clinicamente pela coccidiose.

Também é válido ressaltar que a produção de oocistos diminuiu consideravelmente na terceira coleta em relação às duas primeiras. Em concordância com os dados obtidos, para Alziel et al. (1999) e Agyei (2003), esta é uma situação epidemiológica normal estando relacionada com o desenvolvimento da imunidade dos animais em resposta às infecções acometidas naturalmente. Podendo isto justificar o fato de que nenhuma das espécies de *Eimeria* terem prejudicado o GMD2.

Tabela 7. Coeficientes de correlação entre espécies de *Eimeria* e as variáveis estudadas.

	Raça	Dieta	ganho	Oopg1	Oopg2	Oopg3	E21	E81	CMS_g	NDT	EM	DIG_ms	DIG_pb	DIG_ee	GMD1	GMD2
Raça	1,0000	-0,0263	-0,0211	0,0300	-0,1085	-0,1336	0,0406	-0,0123	-0,2888	-0,4338	-0,3454	-0,3463	-0,5206	-0,2567	-0,2006	-0,2024
Dieta	-	1,0000	0,0211	0,1438	-0,1625	-0,1756	0,2042	0,1077	-0,6270	0,7246	-0,6823	-0,8117	-0,3548	-0,7548	-0,7455	-0,7817
Ganho	-	-	1,0000	0,1153	0,1974	0,1924	0,2314	0,1219	-0,5046	0,0110	-0,4200	-0,0755	0,0529	0,0602	-0,4518	-0,2733
Oopg 1	-	-	-	1,0000	-0,1403	-0,0938	0,5713	0,7348	-0,0091	0,0578	0,0036	0,0869	0,0253	0,1115	-0,3613	0,0162
Oopg 2	-	-	-	-	1,0000	0,7052	-0,0131	-0,0619	-0,1250	0,1467	-0,0812	0,0716	0,0967	0,1621	0,1074	-0,1230
Oopg3	-	-	-	-	-	1,0000	-0,0642	-0,0856	-0,0603	0,2186	-0,0159	0,1781	0,1673	0,2124	0,1809	-0,1005
E21	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,2254	-0,1655	-0,1815	-0,1897	-0,1419	-0,0821	-0,0693	-0,3652	-0,1053
E81	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	-0,0754	0,0009	-0,0685	0,0235	-0,1319	-0,0549	-0,3427	0,0775
CMSg	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,5583	0,9736	0,6273	0,3271	0,5610	0,7548	0,8470
NDT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,7187	0,9705	0,8223	0,7810	0,6969	0,6250
EM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,7616	0,4990	0,6505	0,7969	0,8539
DIGms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,7665	0,8120	0,7466	0,7178
DIGpb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,4914	0,4304	0,3317
DIGee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,6280	0,5565
GMD1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,6408
GMD2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

Oopg 1: Oocistos por grama de fezes – coleta 1; Oopg 2: Oocistos por grama de fezes – coleta 2; Oopg 3: Oocistos por grama de fezes – coleta 3; E21: *E. bakuensis* – coleta 1; E81: *E. intricata* – coleta 1; CMSg: Consumo de Matéria Seca em grama; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EM: Energia Metabolizável; DIGms: Digestibilidade da matéria seca; DIGpb: Digestibilidade da proteína bruta; DIGee: Digestibilidade do extrato etéreo; GMD1: Ganho Médio Diário – estimativa 1; GMD – estimativa 2.

Obs.: Os valores em negrito apresentam uma correlação com P-valor<0,05.

Além das correlações entre as espécies de *Eimeria* e o ganho de peso, houveram várias outras correlações significativas ($P < 0,05$) que merecem destaque, como por exemplo a raça dos animais, que se correlacionou negativamente com o NDT e com a DIGpb diminuindo ambos à medida que a raça mudou de Santa Inês para Rabo Largo. Da mesma forma, à medida que a dieta dos animais mudou de AC para BC, houve um decréscimo significativo ($P < 0,05$) no CMSg, NDT, EM, DIGms, DIGee, GMD1 e GMD2. Da mesma forma, à medida que o ganho mudou de GMD acima para GMD abaixo, também houve um decréscimo significativo ($P < 0,05$) no CMSg, EM e GMD1.

Em relação ao Oopg, a primeira coleta (Oopg1) teve uma correlação positiva com a *E. bakuensis* e *E. intricata*, o que acarretou uma correlação negativa entre Oopg1 e GMD1. Porém, o mesmo não foi observado nas demais coletas (Oopg2 e Oopg3). Quanto aos demais fatores (CMSg, NDT, EM, DIGms, DIGpb, DIGee, GMD1 e GMD2), com exceção do CMSg que não teve correlação significativa ($P > 0,05$) com a DIGpb, e a DIGpb que não teve correlação significativa ($P > 0,05$) com o GMD2, todos tiveram correlações positivas significativas ($P < 0,05$) entre si, elevando-se à medida em que o outro aumentava.

No presente estudo, também foi realizada uma análise de correlação linear entre essas espécies de *Eimeria* detectadas. Tal análise foi realizada com o propósito de avaliar se houve alguma influência da prevalência de uma determinada espécie de *Eimeria* em relação a outra espécie nos três dias de coleta experimental. Os dados das análises estão reunidos na Tabela 7.

Segundo os dados obtidos na análise, dentre todas as correlações significativas observadas ($P < 0,05$), todas foram positivas, ou seja, diretamente proporcionais - à medida em que uma determinada espécie de *Eimeria* aparece em uma determinada coleta, outra espécie de *Eimeria* que tem correlação com a anterior tende a também aparecer com frequência. Porém, ainda não se sabe o motivo desse comportamento de prevalência das espécies de *Eimeria* e também não foram encontrados dados na literatura que justificasse tal fato.

Das oito espécies de *Eimeria* identificadas nas três coletas, a *E. faurei* (E61) e *E. granulosa* (E71) da primeira coleta, *E. granulosa* (E72) da segunda coleta e *E. faurei* (E63) da terceira coleta não apresentaram nenhum tipo de correlação significativa ($P > 0,05$) com nenhuma das outras espécies nos diferentes dias de coleta. Em função disto, tais espécies de *Eimeria* não foram incluídas na Tabela 8.

Tabela 8. Coeficientes de correlação da dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos Santa Inês e Rabo Largo nas três coletas experimentais.

[illegible]

Continuação da Tabela 8. Coeficientes de correlação da dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos Santa Inês e Rabo Largo nas três coletas experimentais.

	E13	E23	E33	E43	E53	E73	E83
Oopg1	-0,0891	-0,1327	-0,0983	-0,0792	-0,1212	-0,1884	0,0763
Oopg2	0,6726	0,7430	0,7248	0,6887	0,7160	0,5751	0,3610
Oopg3	0,9853	0,9614	0,9645	0,9130	0,9727	0,8519	0,7166
E11	-0,0157	-0,0799	-0,0238	-0,1158	-0,0583	-0,1891	0,2172
E21	-0,0305	-0,1082	-0,1184	-0,0905	-0,0898	-0,1311	0,1216
E31	-0,0671	-0,1162	-0,0908	-0,0950	-0,0873	-0,1135	0,0343
E41	-0,0627	-0,0494	-0,0430	0,0755	-0,0760	-0,0511	-0,1304
E51	-0,1407	-0,1102	-0,1033	0,0490	-0,1139	-0,0827	-0,1426
E81	-0,0912	-0,0886	-0,0868	-0,0639	-0,1055	-0,1178	0,0197
E12	0,5325	0,6010	0,5769	0,5654	0,5738	0,4629	0,2527
E22	-0,1344	-0,0925	-0,1100	-0,1176	-0,0992	-0,1276	-0,1697
E32	0,7584	0,8238	0,8095	0,7681	0,7996	0,6477	0,4409
E42	0,5625	0,6066	0,6045	0,5612	0,5973	0,4542	0,3524
E52	0,2531	0,3152	0,2984	0,2796	0,2950	0,2119	0,0573
E62	0,9195	0,9738	0,9589	0,9093	0,9485	0,8117	0,5680
E82	0,7981	0,8588	0,8481	0,8163	0,8322	0,6790	0,4880
E13	1,0000	0,9136	0,9277	0,8584	0,9594	0,8667	0,7533
E23	-	1,0000	0,9571	0,9353	0,9430	0,7953	0,5854
E33	-	-	1,0000	0,8899	0,9493	0,7628	0,5911
E43	-	-	-	1,0000	0,8656	0,7126	0,5851
E53	-	-	-	-	1,0000	0,8981	0,5837
E73	-	-	-	-	-	1,0000	0,4972
E83	-	-	-	-	-	-	1,0000

E11: *E. ahsata* – coleta 1; E21: *E. bakuensis* – coleta 1; E31: *E. ovinoidalis* – coleta 1; E41: *E. crandallis* – coleta 1; E51: *E. parva* – coleta 1; E61: *E. faurei* – coleta 1; E71: *E. granulosa* – coleta 1; E81: *E. intricata* – coleta 1.

E12: *E. ahsata* – coleta 2; E22: *E. bakuensis* – coleta 2; E32: *E. ovinoidalis* – coleta 2; E42: *E. crandallis* – coleta 2; E52: *E. parva* – coleta 2; E62: *E. faurei* – coleta 2; E72: *E. granulosa* – coleta 2; E82: *E. intricata* – coleta 2.

E13: *E. ahsata* – coleta 3; E23: *E. bakuensis* – coleta 3; E33: *E. ovinoidalis* – coleta 3; E43: *E. crandallis* – coleta 3; E53: *E. parva* – coleta 3; E63: *E. faurei* – coleta 3; E73: *E. granulosa* – coleta 3; E83: *E. intricata* – coleta 3.

Oopg1: Oocistos por grama de fezes – coleta 1; Oopg2: Oocistos por grama de fezes – coleta 2; Oopg3: Oocistos por grama de fezes – coleta 3.

Obs.: Os valores em negrito apresentam correlação com P-valor<0,05.

5.4 Avaliação dos Componentes Principais para as espécies de *Eimeria* e demais fatores avaliados

Em função da grande quantidade de dados analisados expressos nas tabelas 6 e 7, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA), com o intuito de facilitar o entendimento e a visualização do comportamento de cada variável. Este tipo de análise foi concebida por Karl Pearson no início do século XX, tendo sido consolidada por Hottelling por volta de 1933 e 1936. Ela consiste numa técnica exploratória para análise de séries estatísticas multidimensionais, com o objetivo de apresentar graficamente, o máximo de informações contidas numa matriz de dados ou Quadro de Objetos Variáveis (QOV), com n linhas (objetos ou indivíduos) e p colunas (variáveis).

Em certos estudos exploratórios, o número de variáveis pode ser bastante alto para ser explorado por técnicas estatísticas univariadas, como é o caso deste estudo. Assim, a PCA permite reduzir um número de variáveis p para um número menor de variáveis k não correlacionadas a serem analisadas, por meio do descarte de Componentes Principais (CP's) que tenham variância pequena, estudando apenas aquelas com variância maior. De uma forma simplista, uma CP pode ser vista como uma combinação particular dos resultados de diversas variáveis observadas, num único resultado global.

É possível a determinação de tantas CP's quantas forem as variáveis originais, desde que nenhuma delas (variáveis) seja combinação linear das demais, o que resultaria numa CP de "scores" nulos. Assim, o número de CP's equivale ao posto ou "rank" da matriz de covariâncias (ou de correlações). No caso em questão, foram determinadas três componentes principais (CP1, CP2 e CP3) correspondentes às três variáveis originais do trabalho (Raça, Dieta e Ganho).

A primeira componente principal (CP1) tem variância máxima em relação às demais, sendo responsável por explicar a maior parte da variação ocorrida nos dados. Na PCA, cada nova componente obtida, explica cada vez menos a variabilidade total dos dados, até chegar ao ponto de tal informação ser desprezível. Ou seja, a variabilidade explicada pelas CP's decresce da 1ª CP para a 2ª, para a 3ª e assim por diante.

Caso a unidade de mensuração dessas variáveis não sejam as mesmas, é recomendável que a PCA seja precedida da padronização dos dados, fazendo com que esses dados assumam média=0 e variância=1, para que as variáveis de maior variância entrem com peso igual às de menor variância nas primeiras CP's.

O tratamento matemático aplicado aos dados pela PCA consiste, essencialmente, na determinação dos chamados "autovalores" da matriz de covariâncias e dos "autovetores" a eles associados. Os autovetores representam os coeficientes associados às p variáveis originais que

formam as combinações lineares. A partir deles pode-se determinar os "scores" de cada CP, que são os valores assumidos pelas variáveis sintéticas para os objetos estudados.

Cada um desses *scores* gerados em cada CP, possuem algum tipo de correlação com os *n* fatores a serem estudados. Além disso, também são gerados valores para a variância total explicada pelos componentes, que têm como função demonstrar o percentual de quanto da variação total dos dados podem ser explicadas por cada CP.

No trabalho em questão, a variância total explicada pelos três componentes foi de 66,8%, a qual 37,94% foi explicada pelo CP1, 16,47% foi explicada pelo CP2 e 12,39% explicada pelo CP3. Os autovetores, variância total e *scores* correspondentes a cada um dos CP's estão representados na Tabela 9.

Tabela 9. Vetores dos componentes principais associados às variáveis estudadas.

Características	CP 1	CP 2	CP 3
Oopg1	-0,0554	0,0278	0,4418
Oopg2	0,2580	-0,0414	0,0564
Oopg3	0,2545	0,0162	0,0191
E, ahsata coleta 1	-0,0439	0,0929	0,3376
E, bakuensis coleta 1	-0,0323	-0,0798	0,2895
E, ovinoidalis coleta 1	-0,0548	-0,0358	0,2607
E, crandallis coleta 1	-0,0179	0,0712	0,3659
E, parva coleta 1	-0,0401	-0,0257	0,3815
E, faurei coleta 1	-0,0177	0,0188	0,0818
E, granulosa coleta 1	-0,0307	0,0820	0,1170
E intricata coleta 1	-0,0331	-0,0176	0,3635
E, ahsata coleta 2	0,2499	-0,0341	0,0558
E, bakuensis coleta 2	0,0174	-0,1008	0,1730
E, ovinoidalis coleta 2	0,2508	-0,0589	0,0617
E, crandallis coleta 2	0,2158	-0,0578	0,1043
E, parva coleta 2	0,1962	-0,0582	0,0156
E, faurei coleta 2	0,2600	0,0011	0,0071
E, granulosa coleta 2	-0,0146	0,0734	-0,0505
E intricata coleta 2	0,2533	-0,0194	0,0350
E, ahsata coleta 3	0,2471	0,0229	0,0281
E, bakuensis coleta 3	0,2562	0,0155	0,0193
E, ovinoidalis coleta 3	0,2514	0,0107	0,0220
E, crandallis coleta 3	0,2468	0,0162	0,0058
E, parva coleta 3	0,2524	0,0211	0,0112
E, faurei coleta 3	-0,0211	-0,0677	-0,0153
E, granulosa coleta 3	0,2201	0,0198	-0,0303
E intricata coleta 3	0,1660	0,0147	0,0436
CMSg	-0,0182	0,3463	-0,0387
NDT	0,0604	0,3542	0,0385
EM	-0,0044	0,3769	-0,0246
DIGms	0,0433	0,3729	0,0406
DIGpb	0,0461	0,2650	0,0089
DIGee	0,0568	0,3099	0,0684
GMD1	0,0537	0,3371	-0,1350
GMD2	-0,0404	0,3442	0,0551
DOOPG1	0,2515	-0,0468	-0,0995
DOOPG2	-0,2066	0,0821	-0,0765
Autovalor da matriz de correlação (λ)	14,04	6,09	4,58
Variância total explicada pelos componentes (%)	37,94	16,47	12,39
Variância Acumulada (%)	37,94	54,41	66,80

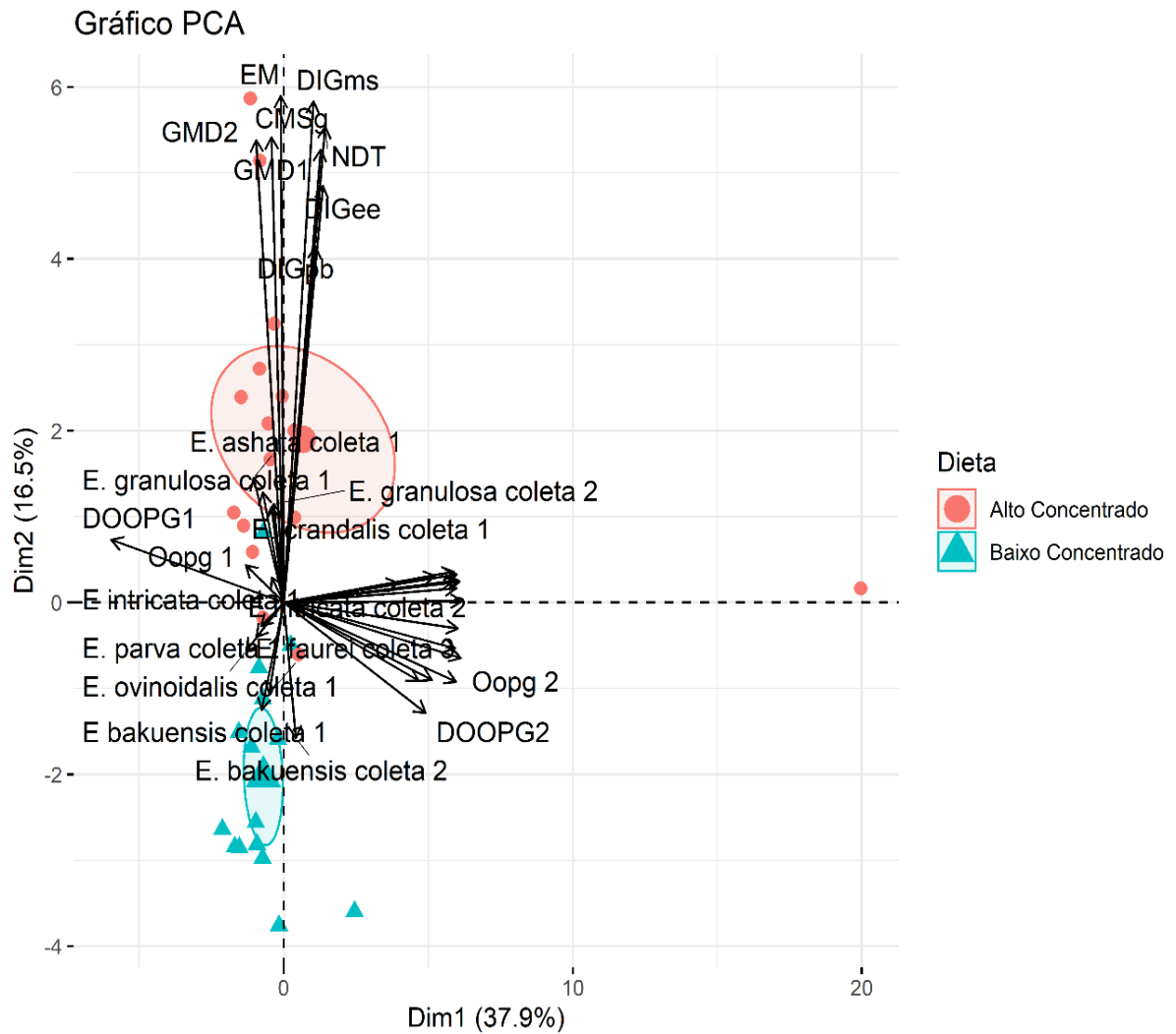
Oopg 1: Oocistos por grama de fezes – coleta 1; Oopg 2: Oocistos por grama de fezes – coleta 2; Oopg 3: Oocistos por grama de fezes – coleta 3; CMSg: Consumo de Matéria Seca em grama; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EM: Energia Metabolizável; DIGms: Digestibilidade da matéria seca; DIGpb: Digestibilidade da proteína bruta; DIGee: Digestibilidade do extrato etéreo; GMD1: Primeira Estimativa do Ganho Médio Diário; GMD2: Segunda Estimativa do Ganho Médio Diário; DOOPG1: Primeira Avaliação da Dinâmica de eliminação de Oocistos por grama de fezes; DOOPG2: Segunda Avaliação da Dinâmica de eliminação de Oocistos por grama de fezes.

Para fins ilustrativos e de melhor compreensão, os scores obtidos de cada CP também podem ser representados graficamente, o que nos permite visualizar de forma mais clara a associação entre as variáveis e a variabilidade de cada uma delas. Dessa forma, no Gráfico 1, o eixo “x” é representado pelo CP1 (Dim1) e o eixo “y” é representado pelo CP2 (Dim2). O gráfico também é dividido em quatro quadrantes: Quadrante 1 – eixos x e y apresentando correlações positivas; Quadrante 2 – eixo x apresentando correlações negativas e eixo y apresentando correlações positivas; Quadrante 3 – eixos x e y apresentando correlações negativas; Quadrante 4 - eixo x apresentando correlações positivas e eixo y apresentando correlações negativas.

Isto quer dizer que se uma determinada variável se encontra no quadrante 1, esta possui uma correlação positiva tanto com o CP1 quanto com o CP2; se a variável se encontra no quadrante 2, significa que possui uma correlação negativa com o CP1 e positiva com o CP2; se a variável se encontra no quadrante 3, significa que possui correlação negativa tanto com o CP1 quanto com o CP2; e se a variável se encontra no quadrante 4, quer dizer q possui uma correlação positiva com o CP1 e negativa com o CP2.

Além disso, quando as variáveis encontram-se em quadrantes opostos (1º com 3º ou 2º com o 4º), significa que essas variáveis seguem tendências opostas ou são inversamente proporcionais, ou seja, uma aumenta à medida em que a outra diminui. Isto fica bem evidenciado no caso da primeira avaliação da dinâmica de eliminação de Oocistos por grama de fezes (DOOPG1) e a segunda avaliação da dinâmica de eliminação de Oocistos por grama de fezes (DOOPG2) e também na eliminação de Oocistos por grama de fezes na primeira coleta (Oopg1) e eliminação de Oocistos por grama de fezes na segunda coleta (Oopg2), que seguem tendências totalmente contrárias. Contudo, quanto mais próximas as variáveis encontram-se umas das outras, maior é a correlação entre essas variáveis.

Gráfico 1. Gráfico de Análise dos Componentes Principais e suas respectivas correlações.



6. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, o qual os animais receberam alimentação balanceada para atender suas demandas nutricionais acima do nível de manutenção, a dinâmica parasitária das espécies de *Eimeria* não foi influenciada pela raça e/ou pela dieta fornecida aos animais, e dentre as espécies identificadas neste estudo, apenas as espécies *E. bakuenses* e *E. intricata* afetaram negativamente a 1ª estimativa do ganho de peso dos ovinos GMD 1). Contudo, nenhuma das espécies de teve correlação significativa ($P>0,05$) com a 2ª estimativa de ganho de peso (GMD 2). Além disso, nenhum dos demais fatores avaliados (CMSg, NDT, EE e DIG) apresentou algum tipo de correlação significativa com as espécies de *Eimeria* spp. e a quantidade de oocistos eliminados nas fezes dos animais diminuiu drasticamente na última coleta (dia 42) em relação às duas primeiras (dia 0 e dia 21).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIDU-FIGUEIREDO, M. BARWINSKI, A., CARVALHO, B., & REINECKE, R. K. Comparação entre técnicas coproparasitológicas para a contagem de ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos. **Ciência Animal**, v. 11, n. 2, p. 137-139, 2001.

ABSI – **Associação Brasileira de Santa Inês**. Origem da raça. Disponível em: <http://www.absantaines.com.br/a-raca/origem>. Acesso em: 18 Out. 2021.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. The nutrient requirements of ruminants livestock. London: Commonwealth agricultural Bureaux, 1980. 351 p.

AGYEI, A. D. Epidemiological studies on gastrointestinal parasitic infections of lambs in the coastal savanna regions of Ghana. **Tropical Animal Health and Production**, v. 35, n. 3, p. 207-217, 2003.

AHID, S.M.M.; MEDEIROS, V.M.C.; BEZERRA, A.C.D.S. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes na mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, p.984-989, 2009.

ALZIEU, J. P.; MAGE, C.; MAES, L.; DE MUELENAERE, C. 1999. Economic benefits of prophylaxis with diclazuril against subclinical coccidiosis in lambs reared indoors. **Veterinary Record**. V.144, p.442–444.

AMARANTE, A. F. T. D., RAGOZO, A., & SILVA, B. F. D. **Os parasitas de ovinos**. São Paulo, SP: Editora Unesp, 2014. 254p.

AMARANTE, A. F. T.; SUSIN, I.; ROCHA, R. A.; SILVA, M. B.; MENDES, C. Q. & PIRES, A. V. Resistance of Santa Ines and crossbred ewes to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 165, n. 3/4, p. 273-280, 2009.

- AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A. AND GENNARI, S.M. 2004. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v.120: p.91-106.
- AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.41, p.189-193, 1992.
- ANDRADE, I. R. A.; CÂNDIDO, M. J. S.; POMPEU, R. C. F. F.; GUIMARÃES, V. P.; SILVA, L. V.; EVANGELISTA, M. R. S. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de ovinos utilizando diferentes fontes proteicas na ração concentrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 717-730 jul./set., 2014.
- ANDREWS, A. H. Some aspects of coccidiosis in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.110, p.93-95, 2013.
- ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CUNHA, M. G. das G. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 08, p. 394 - 404, 2007.
- ARCO – **Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Padrões raciais. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/index>. Acesso em: 18 Out. 2021.
- Association of Official Analytical Chemists. AOAC. **Official methods of analysis of AOAC international**. 19 ed. v. 2. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, p. 140, 2012.
- AUGUSTINE, P. C. Cell: Sporozoite interactions and invasion by apicomplexan parasites of the genus Eimeria. **International Journal for Parasitology**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2001.
- BATISTA, N. L.; DE SOUZA, B. B. Caprino e ovinocultura no semiárido brasileiro: fatores limitantes e ações de mitigação. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 1, p. 01-09, 2015.

BAZALAR H., GUERRERO C. A. (1970). Coccidias en ovinos domesticos de altura com una descripcion de *Eimeria gonzalezi* n.sp. **Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria Lima** 22:172–180

BENAVIDES, M.V. 2008. Prós e contra da resistência genética dos ovinos aos helmintos gastrintestinais. Documentos EMBRAPA, 79. Bagé. Rio Grande do Sul.

Benavides, M.V. 2009. Marcadores moleculares para resistência. In: CAVALCANTE, A.C.R.; VIEIRA, L.S.; CHAGAS, A.C.S. E MOLENTO, M.B. (Eds.). Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle. Brasília, DF. **Embrapa Informação Tecnológica**, 508-548

BERRIATUA, E., GREEN, L. E., & MORGAN, K. L. 1994. A descriptive epidemiological study of coccidiosis in early lambing housed flocks. **Veterinary Parasitology**. 54(4):337-351.

BERTO, B. P.; McINTOSH, D.; LOPES, C. W. G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v.23, n.1, p.1-15, Jan-Mar, 2014.

BEZERRA, H.F.C. ; SANTOS, E. M. ; OLIVEIRA, J. S. ; CARVALHO, G. G. P. de; SILVA, F. ; CASSUCE, M. ; PERAZZO, A. F. ; ZANINE, A. M. de; PINHO, R. M. A. Performance and ruminal parameters of Boer crossbred goats fed diets containing crude glycerin. **Animals**. v. 9, p. 1-10, 2019.

BHAT, S. MIR, M. QADIR, S. ALLAIE, I. KHAN, H. HUSAIN I. et. al., Prevalence of gastrointestinal parasitic infections in sheep from India's Kashmir valley. **Veterinary World**, 2012; 5 (11): 667-671.

BHAT, S. A.; MIR, M., QADIR, S.; ALLAIE, I. M.; KHAN, H. M.; HUSAIN, I.; & SHEIKH, B. A. (2012). Prevalence of gastro-intestinal parasitic infections in Sheep of Kashmir valley of India. **Vet World**, v. 5, n. 11, p. 667-671, 2012.

BOWMAN, D. D.; DE GEORGIS, Parasitologia Veterinária. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2010.

BRICARELLO, P. A.; AMARANTE, A. F. T. DO; ROCHA, R. A; CABRAL FILHO, S. L.; HUNTLEY, J. F.; HOUDIJK, J. G. M.; ABDALLA, A. L.; GENNARI, S. M. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Ines lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 134, n. 1–2, p. 99–109, 25 nov. 2005.

BRINKER, J. C., DA ROCHA, A. G., BISOL, J., & DE ARAÚJO, F. P. 2014. Identificação de espécies de *Eimeria* spp. em ovinos participantes na 33ª Exposição Internacional de Animais no município de Esteio, RS. **Revista Agrocientífica**, v. 1, n. 1, p. 61-68, 2014.

CAI, K. Z.; BAI, J. L. Infection intensity of gastrointestinal nematodosis and coccidiosis of sheep raised under three types of feeding and management regims in Ningxia Hui Autonomous Region, China. **Small Ruminant Research**, v. 85, n. 2-3, p. 111-115, 2009.

CALDAS, E. M. **Estudo da ovinocaprinocultura na região nordeste do Estado da Bahia**. Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA, v.12, n.1, p.1-98, 1989.

CAMERON, M. R. et al. Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum, and performance of cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.1321-1336, 1991.

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. D.; PAULINO, M. F., VALADARES, R. F. D., CECON, P. R., ... & OLIVEIRA, R. V. D. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1.

CARVALHO, N.; NEVES, J. H. Das; NAZATO, C.; LOUVANDINI, H.; AMARANTE, A. F. T. do. The effects of Diet and corticosteroid-induced immune suppression during infection by *Haemonchus contortus* in lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 214, n. 3–4, p. 289–294, dez. 2015.

CARVALHO, J. A. **Caracterização da atividade reprodutiva de fêmea ovina da raça Rabo Largo no semiárido do nordeste brasileiro**. 58f. 2013. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. BA.

Carvalho, S., Brochier, M. A., Pivato, J., Teixeira, R. C., & Kieling, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 821–827, 2007.

CASTRO, W.; ZANINE, A. M; FERREIRA, D. J.; SOUZA, A. L.; PINHO, R. M. A.; PARENTE, M. O. M.; PARENTE, H. N.; SANTOS, E. M. Delinted cottonseed in diets for finishing sheep. **Tropical Animal Health And Production**, v. 52, p. 831-841, 2019.

CASTRO, L. L. D. et al. Efeito in vitro e in vivo de extratos de *Eugenia uniflora* em nematódeos gastrintestinais de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-12, 2019.

CATCHPOLE, JANET; GREGORY, M. W. Pathogenicity of the coccidium *Eimeria crandallis* in laboratory lambs. **Parasitology**, v. 91, n. 1, p. 45-52, 1985.

CATCHPOLE, J., NORTON, C. C., & JOYNER, L. P. 1976. Experiments with defined multispecific coccidial infections in lambs. **Parasitology**, v. 72, n. 2, p. 137-147, 1976.

CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. D. S.; CHAGAS, A. D. S.; MOLENTO, M. B.; (2012). Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília, DF. p. 17-62.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2083-2091, 2008.

CHAGAS, A. C. de S.; DE CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. Método famacha: um recurso para o controle da verminose em ovinos. **Embrapa Pecuária Sudeste**. Circular Técnica (INFOTEC AE), 2007.

CHARTIER, C.; PARAUD, C. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. **Small Ruminant Research**, v. 103, n. 1, p. 84-92, 2012.

Clark, G. W., Colwell, D. A. (1974) *Eimeria dalli* sp. n. (Protozoa: Eimeriidae) from dall sheep *Ovis dalli*. **The Journal of Protozoology**, v. 21, n. 2, p. 197-199, 1974.

COOP, R.L; KYRIAZAKIS, I. 2001. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v. 17, n. 7, p. 325-330, 2001.

CORRADELLO, E. F. A. **Criação de ovinos**: antiga e contínua atividade lucrativa. São Paulo: Ícone, 1998. 124p.

CUNHA, M. D. G. G., CARVALHO, F. F. R. D., VÉRAS, A. S. C., & BATISTA, Â. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente de ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia (online)**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DAUGSCHIES, A.; NAJDROWSKI, M. Eimeriosis in cattle: Current understanding. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, v. 52, p. 417-427, 2005.

DENIZ, A. Coccidiose ovina: revisão bibliográfica. **Albéitar**, v. 3, p. 4-11, 2009.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. DE C.; QUEIROZ, A. C. DE; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. DE O. S.; CABRAL, L. DA S.; PINA, D. DOS S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para Análise de Alimentos**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal. 1 ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 214, 2012.

DE MACEDO, O. L. **EPIDEMIOLOGIADA INFECÇÃO POR *Eimeria* spp. EM PEQUENOS RUMINANTES NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO, BRASIL**. 2019, 79f. 2019. Dissertação.

DE SOUZA, W. H. et. al. **Estratégias de cruzamentos para produção de caprinos e ovinos de corte**: uma experiência da Emepa. In: Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1., 2006, Campina Grande. SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO, 2006. 32 f. 1 CD-ROM., 2006.

DE TOLEDO, N. M. (2014). Estudo da estrutura genética de ovinos localmente adaptados no Brasil por meio de marcadores de base única (SNP-Single Nucleotide Polymorphism). **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**-Tese/dissertação

Duarte, E. R., Silva, R. B., Vasconcelos, V. O., Nogueira, F. A., & Oliveira, N. J. Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no norte de Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 147-152, 2012.

ECKERT, J. (Ed.). **Guidelines on techniques in coccidiosis research**. ECSC-EC-EAEC, 1995.

FERNANDES, J.J.R.; PIRES, A.V.; SANTOS, F.A.P. et al. Teores de caroço de algodão em dietas contendo silagem de milho para vacas em lactação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.24, p.1071-1077, 2002.

FOREYT, W. J. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 6, n. 3, p. 655-670, 1990.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; COSTA, T. I. R.; ALMEIDA, A. K. et. al. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1313-1321, 2010.

GARSON, G. David. (2009), **Statnotes**: Topics in Multivariate Analysis.

GAULY, M.; REEG, J.; BAUER, C.; ERHARDT, G. 2004. Influence of production systems in lambs on the *Eimeria* oocyst output and weight gain. **Small Ruminant Research**, v.55, p.159–167.

GORDON, H. M. C. L.; H. V. WHITLOCK. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the council for Scientific and Industrial Research**. v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.52.

GREGORY, M. W. et al. Ovine coccidiosis: studies on the pathogenicity of *Eimeria ovinoidalis* and *Eimeria crandallis* in conventionally-reared lambs, including possible effects of passive immunity. **Deutsche tierärztliche Wochenschrift**, v. 96, n. 6, p. 287-292, 1989.

GREGORY, M. W., & CATCHPOLE, J. 1987. Ovine coccidiosis: pathology of *Eimeria ovinoidalis* infection. **International journal for parasitology**, v. 17, n. 6, p. 1099-1111, 1987.

GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J. Ovine coccidiosis: The pathology of *Eimeria crandallis* infection. **International Journal for Parasitology**, v. 20, n. 7, p. 849-860, 1990.

HASSUM, I. C.; MENEZES, R.D.CA. Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, p.95- 100, 2005.

HOSTE, H.; TORRES-ACOSTA, J. F. J. Nonchemical control of helminths in ruminants: adapting solutions for changing worms in a changing world. **Veterinary Parasitology**, v. 180, n. 1-2, p. 144-154, 2011.

HOUDIJK, J. G. M.; KYRIAZAKIS, I.; KIDANE, A.; ATHANASIADOU, S. Manipulating small ruminant parasite epidemiology through the combination of nutritional strategies. **Veterinary Parasitology**, v. 186, n. 1–2, p. 38–50, 4 maio 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227322/1/CNPC-2021-Art-boletimCIM-16.pdf>> Acesso em: 12 Abril 2022.

JORIS, J. L.; VILPOUX, O. F.; Transações entre produtores e frigoríficos no setor de ovinos no estado de Mato Grosso do Sul: uma abordagem pela economia dos custos de transação. **Revista Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.15, n.2, p.220- 234, 2013.

KAUFMANN, J. (1996) Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual. **Birkhäuser, Basel**, p 423.

KEETON, S. T. N.; NAVARRE, C. B. Coccidiosis in Large and Small Ruminants. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 34, n. 1, p. 201-208, 2018.

KHAN, M.N.; REHMAN, T.; IQBAL, Z.; SAJID, M. S.; AHMAD, M.; RIAZ, M. Prevalence and associated risk factors of *Eimeria* sheep of Punjab, Pakistan. **World Academy of Science, Engineering and Technology**. v. 5, n. 7, p. 334-338, 2011.

KHAN, F. A.; SAHOO, A.; KARIM, S. A. Moderate and high levels of dietary protein on clinico-biochemical and production responses of lambs to repeated *Haemonchus contortus* infection. **Small Ruminant Research**, v. 150, p. 52–59, maio 2017.

KHODAKARAM-TAFTI A.; HASHEMNIA M. An overview of intestinal coccidiosis in sheep and goats. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 168, n. 1/3, p. 9-20, 2017.

KOMMURU, D. S., BARKER, T., DESAI, S., BURKE, J. M., RAMSAY, A., MUELLER-HARVEY, I., & TERRILL, T. H. Use of pelleted sericea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) for natural control of coccidia and gastrointestinal nematodes in weaned goats. **Veterinary Parasitology**. v.204, p.191-198, 2014.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map b150cmx200cm. 1928.

LE SUEUR C, MAGE C, MUNDT HC. Efficacy of toltrazuril (Baycox® 5% suspension) in natural infections with pathogenic *Eimeria* spp. in housed lambs. **Parasitology Research**. V.104, p.1157-1162. 2009

LEVINE, N. D.; IVENS, V. **The coccidian Parasites** (Protozoa, Sporozoa) of Ruminants. Urbana: University of Illinois Press, 1970. 278 p.

LEVINE, N. D. et al. **Veterinary protozoology**. Ames: Iowa State University Press, 1985.

LIMA, J. D. Eimeriose dos ruminantes. **Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária**, v. 2, p. 79-97, 1980.

LIMA, D. J. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 9-13, 2004.

LOPES, J., SANCHES, J. M., BRAGA, R. M., & MELO, D. R. Avaliação de diferentes princípios ativos no controle de helmintos gastrintestinais em rebanho ovino na região do Taiano–Roraima. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 85-103, 2013.

LOPES, W. D. Z., BORGES, F. D. A., FAIOLLA, T. D. P., ANTUNES, L. T., BORGES, D. G. L., RODRIGUEZ, F. D. S., FERRARO, G., TEIXEIRA, W. F., MACIEL, W. G., FELIPPELLI, G., COSTA, A. J., PEREIRA, V., & MARTINEZ, A. C. 2013. *Eimeria* species in young and adult sheep raised under intensive and/or semi-intensive systems of a herd from Umuarama city, Parana State, Brazil. **Ciência Rural**.

LOUVANDINI, H.; VELOSO, C. F. M.; PALUDO, G. R.; DELL'PORTO, A.; GENNARI, S. M.; MCMANUS, C. M. Influence of protein supplementation on the resistance and resilience on young hair sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes during rainy and dry seasons. **Veterinary Parasitology**, v. 137, n. 1–2, p. 103–111, 15 abr. 2006.

MACIEL, W. G., FELIPPELLI, G., LOPES, W. D. Z., TEIXEIRA, W. F. P., CRUZ, B. C., DOS SANTOS, T. R., & DE MATOS, L. V. S. Helminth fauna of sheep from the micro region of Jaboticabal, São Paulo State, Brazil. **Ciência Rural**. v.44, n.3, p.492- 497, jan./jun. 2014.

MARTINS, G. M. **Dinâmica de infecção de *Eimeria* spp. em ovinos submetidos a dietas com diferentes níveis de borra de babaçu**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2020.

MCMANUS, C., HERMUCHE, P., PAIVA, S. R., FERRUGEM MORAES, J. C., DE MELO, C. B., & MENDES, C. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 3, 2014.

McMANUS, C.; PAIVA, S. R.; MELO, C. B.; SEIXAS, L. **Raça ovina Rabo Largo**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010. 5p. (Série Técnica).

MEDEIROS, G. R. D., CARVALHO, F. F. R. D., FERREIRA, M. D. A., BATISTA, Â. M. V., ALVES, K. S., MAIOR JÚNIOR, R. J. D. S., & ALMEIDA, S. C. D. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 36, n. 4, p. 1162–1171, 2007.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FORAGE quality evaluation and utilization. **Madison: American Society of Agronomy, Inc.**, 1994. p.450-493.

MOHAMADEN, W. I.; SALLAM, N. H.; ABOUELHASSAN, E. M. Prevalence of *Eimeria* species among sheep and goats in Suez Governorate, Egypt. **International journal of Veterinary science and medicine**, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2018.

MOLLE, G.; DECANDIA, M.; CABIDDU, a.; LANDAU, S. Y.; CANNAS, a. An update on the nutrition of dairy sheep grazing Mediterranean pastures. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 2–3, p. 93–112, jul. 2008.

MOORE, D. S. (2007), **The Basic Practice of Statistics**. New York, Freeman.

NEIVA, J. N. M., TEIXEIRA, M., TURCO, H. N., OLIVEIRA, S. M. P. D., & MOURA, A. D. A. A. N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

NOBRE, I. S.; SOUZA, B. B.; MARQUES, B. A. A.; AZEVEDO, A. M.; ARAÚJO, R. P.; GOMES, T. L. S.; BATISTA, L. F.; SILVA, G. A. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.116-126, 2016.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. **National Academic**. 292p, 2007.

NUNES, D. M., CRUZ, J. F., & TEIXEIRA NETO, M. R. Dinâmica de eliminação de oocistos de "*Eimeria*" sp. durante a gestação e fase inicial da lactação em cabras nativas criadas

extensivamente em região semiárida. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, 2015.

PAIVA, S. R.; SILVÉRIO, V. C.; EGITO, A. A.; MCMANUS, C.; FARIA, D. A.; MARIANTE, A. S.; CASTRO, S. R.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; DERGAN, J. A. Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, p.887-893, 2005.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.5, p.534-543, 2000.

QUADROS, D. G. D., & CRUZ, J. F. D. (2017). **Produção de ovinos e caprinos de corte**. Salvador: EDUNEB, 2017. 297 p.: il. ISBN 978-85-7887-331-8.

REEG, K. J.; GAULY, M.; BAUER, C. et al. Coccidial infections in housed lambs: oocyst excretion, antibody levels and genetic influences on the infection. **Veterinary Parasitology**. v.127, p.209-219, 2005.

RIET-CORREA, F. S., S. V. D., & AZEVEDO, E. O. (2011). **Principais enfermidades de caprinos e ovinos no Semiárido Brasileiro**. In: Anais Congresso Latinoamericano de Buiatria, Paysandú, Uruguay. (Resumo).

RODRIGUES, G. H., SUSIN, I., PIRES, A. V., MENDES, C. Q., URANO, F. S., & CASTILLO, C. J. C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.

ROCHA, R.A.; AMARANTE, A.F.T. AND BRICARELLO, P.A. 2005. Resistance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs to gastrointestinal nematode infections. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. V.14, p.17-20.

SALGADO, J. A.; SANTOS, C. P. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 1, p. 3-17, 2016.

SANTANA, T. M.; IAS, F. J.; SANTELLO, G. A.; LOPES, M. M.; MELO, T. T.; PANTOJA, M. C.; ALMEIDA, L. M. A. Utilização de métodos auxiliares na identificação endoparasitária em ovelhas no Amazonas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.3, p.436-446, 2016.

SHAPIRO, L. S. Endoparasites of large animals. **Pathology & parasitology for veterinary technicians**. p.174-182, 2010.

SKIRNISSON, K. Eimeria spp (Coccidia, Protozoa) infections in a flock of sheep in Iceland: Species composition and seasonal abundance. **Icelandic Agricultural Sciences**, v. 20, p. 73–80, 2007.

SILVA, F. R. C. D., SOUZA, J. D. D., FIALHO, C. G., ESCOPELI, K. S., & ARAÚJO, F. A. P. D. Identificação das espécies de Eimeria spp. em ovinos no município de Mostardas/RS. **Veterinária em Foco**, v.16, p.16-20, 2008.

SILVA, T. P., FACURY FILHO, E. J., NUNES, A. B. V., ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R., FERREIRA, P. M., & CARVALHO, A. U. Dinâmica da infecção natural por Eimeria spp. em cordeiros da raça Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.59, p.1468-1472, 2007.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa: UFV, p. 235, 2002.

SILVA, R. M. D., FACURY-FILHO, E. J., SOUZA, M. F., RIBEIRO, M. F. B. 2011. Natural infection by Eimeria spp. in a cohort of lambs raised extensively in Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.20, p.134-139.

SILVA, T. P., FACURY FILHO, E. J., NUNES, A. B. V., ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R., FERREIRA, P. M., & CARVALHO, A. U. 2007. Dynamics of naturally *Eimeria* spp. infected

Santa Inês lambs reared under semi-intensive conditions in Northern Minas Gerais, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V.59, p.1468-1472.

SIQUEIRA, E. R. Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: PRODUÇÃO DE OVINOS, 1990, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.157-171.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**. v. 70, n. 11, p. 3562 - 3577, 1992.

SOUZA NETO, J.; BAKER, G. A.; SOUSA, F. B. **Caprinocultura de duplo propósito no Nordeste do Brasil: avaliação do potencial produtivo Sobral – CE**, Embrapa/CNPC, 1996. p.210-212. (. Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1987-1995).

SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; CUNHA, M. G. G.; LÔBO, R. N. B. **Estratégica de cruzamento para produção de caprino e ovinos de corte**: Uma experiência da EMPAER. Tecnologia e Ciência Agropecuária, v.5, p.42-53, 2011.

SOUSA, J. T. L. DE. **Utilização do farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbignya speciosa*) na alimentação de borregas**. Dissertação. Universidade Federal do Tocantins, Araguaína - TO, p. 76, 2015.

SOUZA JÚNIOR, R. D. **Avaliação do método FAMACHA para detecção de anemia por *Haemonchus contortus* em rebanhos caprinos e ovinos**. 2019. 76p. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; DICKEY, D. A. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 3rd ed. New York: McGraw Hill Book, 1997. 666p.

TAYLOR, M. (1998). **Diagnosis and controlo f coccidiosis in sheep**. In: M. Melling & M. Alder (Eds), *Sheep and Goat practice* 2. (pp. 141-150). London: Saunders Company Ltd.

TAYLOR, M. Protozoal disease in cattle and sheep. **In Practice**, v. 22, n. 10, p. 604-617, 2000.

TAYLOR M. A. Emerging parasitic diseases of sheep. **Veterinary Parasitology**. V.189, p.2-7. 2012.

TAYLOR, M. A. et al. **Parasitologia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 1052p.

TORRES-ACOSTA; SANDOVAL-CASTRO C. A.; HOSTE H.; AGUILAR-CABALLERO A. J.; CÁMARA-SARMIENTO R.; ALONSO-DÍAZ M. A. Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v. 103, n. 1, p. 28-40, 2012.

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.77, p.159-173, 2008.

UENO, H., & GONÇALVES, P. C. (1998). **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 143p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber 63 neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v. 74, p. 3583 - 3597, 1991.

VIANA, J. G. A., MORAES, M. R. E. & DORNELES, J. P. (2015). **Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil**: análise dos componentes temporais. Seminário de Ciências Agrárias, v.36, n. 3, p. 2223-2234, 2015.

VIEIRA, L. S. **Importância das endoparasitoses gastrintestinais nas explorações de caprinos e ovinos**. In: Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO NORTE-RIOGRANDENSE DE CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA, 1., 2005, Mossoró. **Foco na nutrição e sanidade**. Mossoró: UFRSA, 2005. 21 p. 1 CD-ROM., 2005.

VIEIRA, L. S. Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Sobral: Embrapa Caprinos**, 32 p., 2005.

VIEIRA, L. S.; TEIXEIRA, M.; MINHO, A. P.; BORBA, M. F. S.; VASCONCELOS, A. L. C. F.; BEVILÁQUA, C. M. L.; SELAIVE, A. B; OSÓRIO, J. C. S. **Doenças parasitárias de ovinos**. In: Produção de ovinos no Brasil. São Paulo: Roca, 2014. p.312.

WALKDEN-BROWN, S. W.; EADY, S. J. Nutritional influences on the expression of genotypic resistance to gastrointestinal nematode infection in sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.43, n.12, p.1445-1454, 2003.

WITCOMBE, D. M.; SMITH, N. C. Strategies for anti-coccidial prophylaxis. **Parasitology**, v. 141, n. 11, p. 1379-1389, 2014.

ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, D. M. **Bases da patologia em veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 1344 p.