

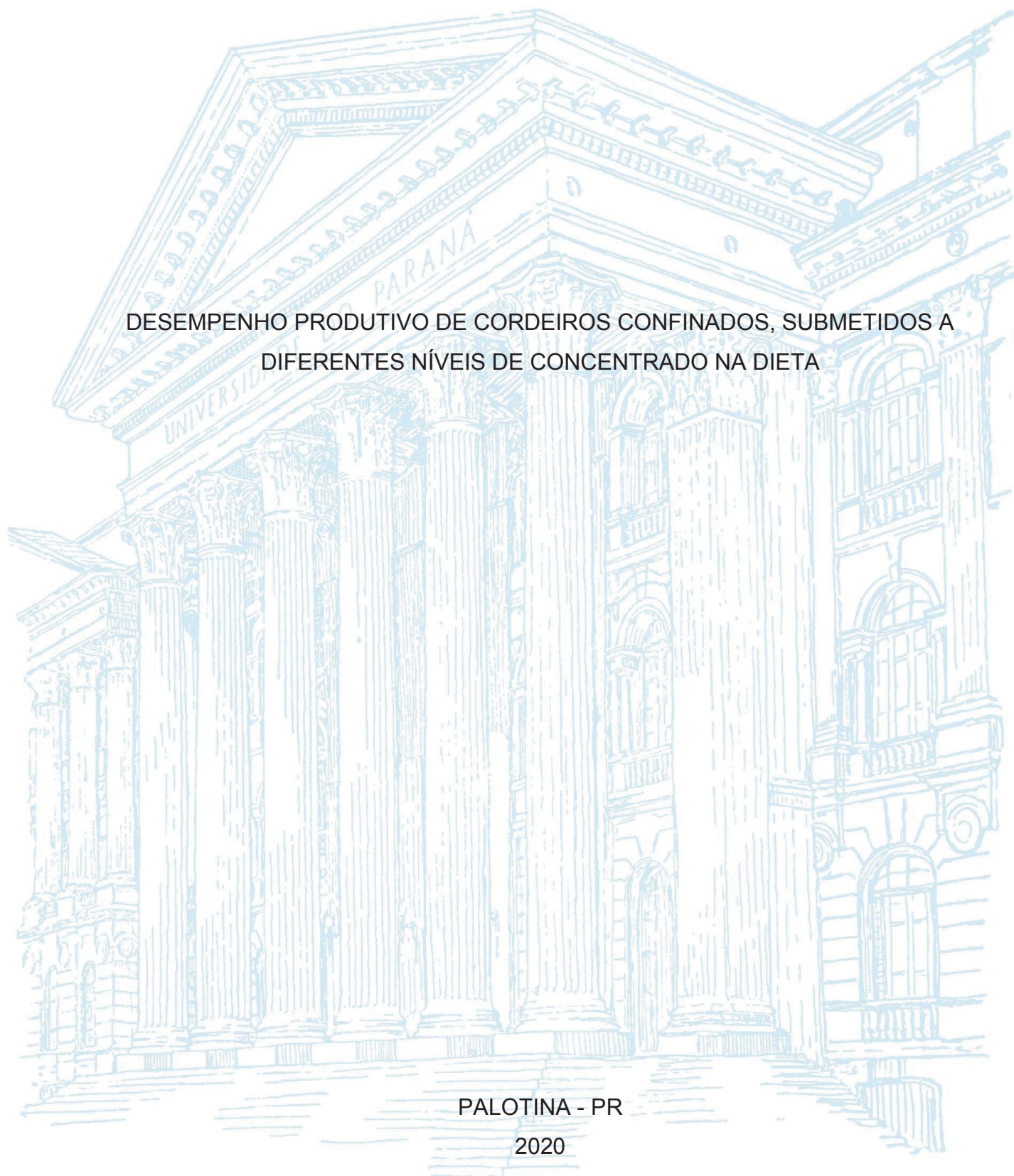
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JONATHAN RAFAEL DA SILVA MENEGUETTE

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS, SUBMETIDOS A
DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA

PALOTINA - PR

2020



JONATHAN RAFAEL DA SILVA MENEGUETTE

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS, SUBMETIDOS A
DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração em Produção Animal, linha de pesquisa em Nutrição, Manejo Animal e Forragicultura, Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Antônio de Freitas

PALOTINA – PR

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M541 Meneguette, Jonathan Rafael da Silva
Desempenho produtivo de cordeiros confinados, submetidos a diferentes níveis de concentrado na dieta / Jonathan Rafael da Silva Meneguette – Palotina, 2020.
43f.

Orientadora: José Antônio de Freitas
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

1. Desempenho. 2. Nutrição. 3. Ovinos. 4. Perfil metabólico.
I. Freitas, José Antônio de. II. Universidade Federal do Paraná.
III. Título.

CDU 636



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL
40001016077P6

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **JONATHAN RAFAEL DA SILVA MENEGUETTE** intitulada: **DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS, SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA**, sob orientação do Prof. Dr. JOSÉ ANTÔNIO DE FREITAS, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

PALOTINA, 20 de Março de 2020.

Assinatura Eletrônica

20/03/2020 10:06:34.0

JOSÉ ANTÔNIO DE FREITAS

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

20/03/2020 09:54:08.0

WILLIAN GONÇALVES DO NASCIMENTO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

03/04/2020 07:23:12.0

FERNANDO DE PAULA LEONEL

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI)

Dedico ao meus pais Claudemir e Marcia, aos meus irmãos Rodrigo e Hugo e a minha namorada por estarem sempre presentes e me apoiando em todos os momentos durante essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela proteção durante os desafios e dificuldades e pela força que encontrei e precisei durante a trajetória para seguir em frente.

Aos meus pais, Claudemir Meneguette e Marcia Meneguette que sempre me incentivaram e me apoiaram em todos os momentos e principalmente para buscar e melhorar meus conhecimentos.

A minha namorada Jessica Sinotti, pela paciência, cumplicidade e amor nessa trajetória.

Aos meus irmãos Rodrigo e Hugo, que sempre estive ao meu lado e estiveram à disposição quando precisei.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Antônio de Freitas, pela oportunidade, paciência e principalmente pelos ensinamentos durante todo esse período.

Ao pós doutorando Sergio Rodrigo Fernandes por toda ajuda e disposição que contribuiu com meu trabalho.

Aos meus amigos que sempre estiveram me apoiando e tornando os dias mais leves com todos conselhos e conversas paralelas e que de forma direta e indireta conseguiram contribuir com o trabalho.

A Gislaine e a Janaina, por toda ajuda, apoio e paciência que me deram durante a realização desse trabalho.

Ao Prof. Willian Gonçalves e os pesquisadores do Instituto de Desenvolvimento Rural - IAPAR, pela oportunidade e todos os ensinamentos e conselhos, que contribuíram para minha vida profissional e pessoal.

A Universidade Federal do Paraná, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Também a todos os servidores da instituição que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos muito obrigado!

*As decisões são apenas o começo de alguma coisa. Quando alguém
toma uma decisão, na verdade está mergulhando numa correnteza
poderosa, que jamais havia sonhado na hora de decidir
(Paulo Coelho)*

RESUMO

Um elevado aumento nos níveis de concentrado na dieta, propicia um aumento no consumo dos nutrientes, propiciando um maior teor de nutrientes ofertados na dieta e desta forma, obtendo-se um maior desempenho. Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo, parâmetros metabólicos e desempenho de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a quatro níveis de concentrado na dieta. Foram utilizados 24 cordeiros machos não castrados, mestiços Dorper x Santa Inês, com três meses de idade e peso corporal (PC) inicial de 20 ± 4 Kg. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram caracterizados por 40; 50; 60 e 70% de inclusão de concentrado na matéria seca (MS) da dieta que apresentam como volumoso o feno de tifton 85 (*Cynodon spp*) triturado, sendo as dietas formuladas para serem isoproteicas e isoenergéticas. O experimento teve duração de 75 dias e adaptação de 15 dias. Os animais foram pesados a cada 15 dias a fim de se obter o ganho médio diário (GMD) e, com base no consumo, calculado a eficiência alimentar e conversão alimentar. O comportamento ingestivo foi avaliado no 15º e 45º dia de experimento. Foi observado efeito linear de tratamento ($P < 0,01$) sobre o comportamento para as variáveis ruminando e ócio. A atividade ruminando apresentou efeito linear decrescente, o qual diminuiu de 559 para 444 minutos, enquanto a atividade ócio teve efeito linear crescente que variou de 579 para 731 minutos. Para as demais variáveis não se observou ($p > 0,05$) efeito de tratamento. Para as variáveis creatinina, transaminase glutâmico oxalacético (TGO), glicose e albumina não foi observado efeito de tratamento ($P > 0,05$). Por outro lado, para ureia plasmática foi observado efeito quadrático, sendo maior para o tratamento com 70% de concentrado ($56,31 \text{ mg dL}^{-1}$) e o valor mínimo foi observado no tratamento com 50% ($45,68 \text{ mg dL}^{-1}$). Para GMD, consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA) não foi verificado efeito de tratamento ($P > 0,05$). Conclui-se que a elevação de níveis de concentrado na dieta, não afetou o desempenho e nem a conversão alimentar dos animais, o que torna nessas condições, possível trabalhar com dietas com menor teor de concentrado.

Palavras-Chave: Desempenho, nutrição, ovinos, perfil metabólico.

ABSTRACT

A high increase in the levels of concentrate in the diet, provides an increase in the nutrient intake, providing a higher content of nutrients offered in the diet and thus, resulting in a greater performance. The aim of this study was to evaluate the ingestive behavior, metabolic parameters and performance of crossbred Dorper x Santa Inês lambs submitted to four levels of concentrate in the diet. 24 non-castrated male lambs, crossbred Dorper x Santa Inês, with three months of age and initial body weight (BW) of 20 ± 4 Kg were used. A completely randomized design with four treatments and six replications was used. The treatments were characterized by 40; 50; 60 and 70% of inclusion of concentrate in the dry matter (DM) of the diet. The ration was formulated to be isoenergetic and isoproteic, composed by tifton 85 hay (*Cynodon* spp) and commercial concentrate. The research had 75 days which 15 days were adaptation period. The animals were weighed every 15 days in order to obtain the average daily gain (ADG), feed efficiency and feed conversion. Ingestive behavior was assessed on the 15th and 45th day of the experiment. A linear treatment effect ($P < 0.01$) was observed on the behavior for the variables ruminating and leisure. Ruminating activity showed a decreasing linear effect, (559 to 444 min.), while leisure activity had an increasing linear effect that varied from 579 to 731 minutes. For the other variables, no treatment effect was observed ($p > 0.05$). Creatinine, oxalacetic glutamic transaminase (TGO), glucose and albumin, had no treatment effect ($P > 0.05$). On the other hand, for plasma urea a quadratic effect was observed, being higher for the treatment with 70% concentrate (56.31 mg dL^{-1}) and the minimum value observed in the treatment with 50% (45.68 mg dL^{-1}). For ADG, dry matter intake (DMI) and feed conversion (FC), there was no treatment effect ($P > 0.05$). The increase of concentrate levels in the diet, did not affect the performance or the feed conversion. It is possible, under these conditions, work with diets with lower concentrate content maintained animal performance.

Key words: Animal performance, Feedlot, lamb nutrition, metabolic pattern.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e nutrientes nas dietas experimentais.....	25
Tabela 2 – Composição bromatológica feno de tifton 85 (Cynodon spp) e das rações comerciais (R40, R50, R60, R70).....	25
Tabela 3 - Tempo médio gasto (minutos /dia) pelos cordeiros nas atividades alimentando (Alim), ruminando (Rum), bebendo (Água) e em ócio (Ócio), bem como os respectivos coeficientes de regressão das equações de regressão para as características ruminando e ócio nos tratamentos com 40, 50, 60, e 70% de concentrado, na matéria seca.....	30
Tabela 4 - Parâmetros metabólicos de cordeiros alimentados com quatro níveis de concentrado na dieta.....	33
Tabela 5 - Características de desempenho dos cordeiros em confinamento alimentados com níveis crescentes de concentrado.....	35

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2.3	HIPÓTESES	14
3.	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	USO DE CONCENTRADOS E PARÂMETROS RUMINAIS	15
3.2	COMPORTAMENTO INGESTIVO	18
3.3	PARÂMETROS METABÓLICOS	20
4.	MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1	LOCAL DO EXPERIMENTO	23
4.2	MANEJO GERAL E ANIMAIS UTILIZADOS	23
4.3	PESAGEM DOS ANIMAIS E AJUSTES DAS DIETAS	23
4.4	PROTOCOLO DA DIETA.....	24
4.5	COMPORTAMENTO INGESTIVO	26
4.6	COLETAS DE SANGUE E ANÁLISES BIOQUÍMICAS.....	26
4.7	DESEMPENHO DOS ANIMAIS	27
4.8	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS	28
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1	COMPORTAMENTO INGESTIVO	30
5.2	PARÂMETROS METABÓLICOS	32
5.3	DESEMPENHO.....	35
6.	CONCLUSÃO	37

REFERÊNCIAS	38
--------------------------	-----------

1. INTRODUÇÃO

Os ovinos são uma excelente opção para pequenos e médios produtores a fim de produzir proteína em curto intervalo de tempo com baixo custo. Tal fato está associado a seu curto ciclo de produção, rusticidade e boa capacidade de adaptação a diferentes regiões.

Estima-se que em 2018 o rebanho nacional era de 18,9 milhões de animais, 21,2% do rebanho encontra-se na região Sul, onde a produção é mais intensa, e 66,7% está concentrada no Nordeste (IBGE, 2018). Em sistemas com mais tecnologia, como na região Sul, pode-se obter intervalos de parto (IEP) de 8 meses. Esse fato pode ser uma grande vantagem e fator decisório na escolha da espécie principalmente para pequenos produtores haja visto, que segundo o IBGE, a maioria das propriedades apresentam menos de 50 hectares. Estas características dos animais podem também tornar o sistema atrativo do ponto de vista econômico.

Dentre os principais responsáveis pela baixa produtividade ovina no Brasil, pode-se destacar a nutrição inadequada, raças ou grupo genético com baixo potencial produtivo e manejo sanitário deficiente empregado e, em alguns sistemas de produção os ovinos e bovinos são criados em conjunto, dividindo a mesma pastagem (GERON et al., 2012). Contudo, a produção de carne ovina nacional, aponta um grande potencial de expansão, devido à alta demanda do mercado interno demonstrado pela importação anual de 5,5, mil toneladas anuais (IBGE 2019).

Para se obter índices satisfatórios na produtividade, faz-se necessário atender a demanda de nutrientes exigida pelo animal, principalmente de energia e proteína, potencializando o ganho por animal. O sistema de produção baseado a pasto realizado em partes do Brasil, tem sido limitante, pois, os elevados teores de fibra e baixa concentração em nutrientes limitam o consumo e, conseqüentemente a produtividade. Deste modo, a intensificação do sistema produtivo com a introdução de alimentos concentrados, a fim de atender a demanda nutricional da produção são imprescindíveis para o aumento da produtividade.

O sistema de confinamento vem sendo cada vez mais adotado no país, devido à crescente oferta de produtos/coprodutos agroindústria a custos mais acessíveis. Deste modo, a intensificação das áreas de produção animal tem sido cada vez mais inevitável. Mesmo apresentando maior custo na produção, em relação ao sistema a pasto, o confinamento pode proporcionar maiores vantagens econômicas

(BERNARDES et al., 2015).

Apesar de apresentar maior custo de produção, o confinamento permite obter maior ganho de peso e melhor conversão alimentar, elevar a taxa de lotação da propriedade e proporcionar aumento na oferta de carne de melhor qualidade, na entressafra (POLI et al., 2008), além de permitir uma menor carga endoparasitária, otimizando uma melhor saúde aos animais (LAGE et al., 2010). Outra importância do confinamento seria um melhor retorno do capital investido (OLIVEIRA et al., 2015). Segundo Pacheco et al. (2014), 80% dos custos variáveis de produção estão relacionados a alimentação.

Desta forma, novos sistemas de alimentação estão sendo estudados, em busca de introduzir dietas com maiores teores de concentrados para animais em terminação, em confinamento, visando a produção de carne em curto período de tempo. O principal componente do custo em confinamento refere-se à dieta, deste modo, deve-se trabalhar com dietas balanceadas e que atendam às exigências nutricionais e que apresentem custo mínimo.

Um elevado aumento nos níveis de concentrado na dieta, propicia um aumento no consumo dos nutrientes, sendo assim ingerido um maior teor de proteína, energia e demais nutrientes. Devido a maior porcentagem de carboidratos não fibrosos e o baixo teor de FDN encontrado nos concentrados, esses, são rapidamente digeridos pelos ruminantes (CABRAL et al., 2006). Deste modo, dietas com maiores teores de grãos, tendem a apresentar uma melhor eficiência alimentar e ganho de peso rápido, carcaças com melhor acabamento, conversão alimentar mais eficiente e menores custos operacionais, podendo tornar a produção mais econômica (ARRIGONI et al., 2013). Deste modo, torna-se importante conhecer os níveis adequados de concentrado a fim de maximizar a produção com custo mínimo.

Objetiva-se com este estudo avaliar o desempenho, parâmetros metabólicos e comportamento ingestivo de cordeiros submetidos a quatro níveis de concentrado na dieta.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho de cordeiros mestiços confinados e submetidos a quatro níveis de concentrado na dieta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o comportamento ingestivo, parâmetros metabólicos, bem como o desempenho e eficiência alimentar de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a quatro níveis de concentrado na dieta.

2.3 HIPÓTESES

Dietas com diferentes níveis de concentrado proporcionam alterações no comportamento ingestivo e no desempenho de cordeiros sob condições de confinamento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 USO DE CONCENTRADOS E PARÂMETROS RUMINAIS

O rúmen é considerado um ecossistema microbiano diverso, anaeróbico e com temperatura em torno de 39 a 42°C, com presença permanente de substratos e de atividade fermentativa a partir dos microrganismos. Há três tipos de microrganismos ativos que habitam o interior do rúmen que são responsáveis pela fermentação, sendo eles bactérias, protozoários e fungos. As bactérias constituem a maior parte da biomassa microbiana ruminal, podendo variar de 60 a 90%, são as mais ativas na fermentação, sendo assim as mais importantes nutricionalmente. Quando se diz a respeito dos fungos e protozoários, pouco se sabe a respeito do metabolismo e fisiologia desses microrganismos (KOZLOSKI, 2016).

Durante o processo de fermentação ruminal, os nutrientes ingeridos da dieta são fermentados pelas bactérias ruminais, transformando-se em ácidos graxos voláteis (AGV), amônia e gases como dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). Os ácidos acético, propiônico e butírico são os AGCC predominantes e são produzidos a partir da fermentação de carboidratos provenientes das plantas, tais como celulose, hemicelulose, pectina, amido e açúcares (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

O AGV que se encontra em maior concentração nos ruminantes, é o acetato (60 a 70%). Propionato e butirato também são encontrados em menores concentrações, (18 a 22% e 13 a 16% respectivamente). Contudo, a concentração destes pode variar consideravelmente em função da dieta e, podem ser responsáveis por até 80% da exigência diária de energia dos ruminantes (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

A proteína bacteriana constitui um importante produto oriundo do metabolismo ruminal. A saída de matéria orgânica microbiana do rúmen é uma função da digestão ruminal e da eficiência em que são utilizadas pelos microrganismos. (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Na maioria dos confinamentos tem-se usado alta proporção de concentrado nas dietas no sentido de melhorar o consumo de alimentos e obter-se uma melhor conversão alimentar.

A relação volumoso:concentrado, teor de gordura, proteína degradável no

rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR), influenciam no consumo e desempenho do animal, e podem variar de acordo com as exigências nutricionais de cada categoria animal (NRC, 2007). Dietas com menores teores de volumoso, contém menores teores de fibra, estimulando o consumo de matéria seca, devido a rápida fermentação dos carboidratos. Por outro lado, um teor mínimo de fibra tem sido recomendado a fim de promover um melhor ambiente ruminal. (NAGARAJA; TITGEMEYER, 2007; SAFAEI et al., 2014).

A produção de AGCC podem sofrer alterações dependendo das características da fermentação ruminal, decorrente da quantidade e composição da dieta, o mesmo ocorre com o pH. Dietas ricas em concentrados possui uma rápida taxa de degradação, principalmente por conter grande quantidade de carboidratos, no qual é rapidamente fermentado, ocorrendo uma ligeira queda no pH ruminal podendo se manter por um longo período (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Manter o ambiente ruminal em condições adequadas, mantém a população microbiana em constante desenvolvimento. O pH ruminal é uma variável a ser monitorada que indica a saúde deste ambiente, podendo variar de 5,5 a 7,2, onde o mesmo é influenciado pelo tipo de alimento consumido. Valores de baixo pH em curtos intervalos de tempo, são observados em animais alimentados com dietas ricas em concentrado, pH abaixo de 6,0, podem inibir as bactérias fermentadoras de celulose e diminuir a eficiência da síntese de proteína bruta microbiana (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Maeda et al. (2007), avaliaram o pH do líquido ruminal de bovinos e bubalinos alimentados com níveis crescentes de concentrados e observaram uma redução linear do pH em função do nível de concentrado na dieta, observando uma queda no pH de 6,7 para 6,3 em até 4 horas após o fornecimento da dieta. O declínio do pH ruminal, ocorreu até 4 horas pós alimentação e, a partir deste ponto verificou-se elevação deste.

Segundo Pereira (2017), a relação entre PDR e PNDR, também é um fator que afeta o consumo de matéria seca, onde em situações de falta de PDR, pode causar deficiência de proteína para os microrganismos ruminais, e assim diminuindo a capacidade digestiva da microbiota ruminal, ocasionando em menor utilização da energia. Situações de deficiência de PNDR podem afetar o desempenho animal, pois neste caso, há redução do aporte de aminoácidos digestíveis.

A dieta é, eventualmente, o fator mais importante que influencia o número e a

proporção relativa das diferentes espécies de microrganismos ruminais. Contudo, o período de adaptação da dieta é importante, pois faz com que os microrganismos presentes alterem o seu balanço de fermentação, seguido pelo ajuste das espécies microbianas às novas circunstâncias. Mudanças abruptas na dieta contendo alto teor de concentrado, podem causar o desequilíbrio das espécies microbianas, causando, deste modo, queda do pH ruminal, levando o animal ao um quadro de acidose subclínica (VAN SOEST, 1994).

Os carboidratos e compostos nitrogenados, são amplamente variáveis a degradação bacteriana, dependendo das suas características físico-químicas ou fatores que limitam o acesso das enzimas bacterianas ao substrato. Carboidratos fibrosos tendem a apresentar baixa solubilidade e, são lentamente degradadas. Por outro lado, os carboidratos não estruturais (amido), pectinas e proteínas presentes, no conteúdo celular das plantas, são rapidamente degradadas no rúmen. A degradabilidade do amido pode ainda variar em função do processamento do alimento e do tamanho da partícula (VAN SOEST, 1994).

Outros fatores que podem interferir na variação da microbiota ruminal são, a frequência do fornecimento da dieta, a quantidade e a forma como a dieta é fornecida, como por exemplo, alimentos picados, moídos ou peletizados (ARCURI; LOPES; CARNEIRO, 2006).

A inserção de concentrados até limites toleráveis pode aumentar o consumo de alimentos desde que, haja adequado fornecimento de fibra efetiva. Para manter um equilíbrio ruminal, níveis mínimos de FDN devem ser mantidos na dieta, para estimular a mastigação e produção de saliva, mantendo-se o pH adequado para a microbiota do rúmen (ANTUNES; RODRIGUES, 2006).

A composição da dieta geralmente caracteriza a distribuição da população microbiana, no qual pode ser influenciado pela disponibilidade de carboidratos fermentáveis no rumem. Assim sendo, dietas com alto teor de amido e baixa quantidade de fibra, favorecem microrganismos utilizadores de amido, enquanto dietas com alto teor de proteína, está associado em uma grande população de microrganismos proteolíticos (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Cardoso et al. (2006), relataram que à medida em que aumentava a disponibilidade de fibra na dieta de cordeiros confinados, houve uma redução linear no consumo e conseqüentemente, os animais apresentaram menor ganho médio diário de peso e uma redução na eficiência alimentar. Já Carvalho et al. (2014),

verificaram que o fornecimento de níveis de concentrado não afetaram o consumo de MS, MO e PB, no entanto, a medida em que aumentava os níveis de concentrado, observaram uma redução linear no consumo de FDN, no qual pode estar relacionados pela menor quantidade de FDN presente no concentrado.

De acordo com Mendes (2017), não é possível o animal expressar seu potencial com dietas somente a base de concentrados, pois não proporcionam fibra efetiva, assim tendo uma rápida queda no pH ruminal, devido a menor taxa de ruminação, conseqüentemente reduzindo a ingestão de matéria seca e o ganho de peso. Entretanto, faz-se necessário obter um equilíbrio entre volumoso e concentrado, para conseguir um melhor custo benefício e tendo como objetivo manter o desempenho animal.

3.2 COMPORTAMENTO INGESTIVO

O conhecimento do comportamento alimentar dos animais, pois este apresenta grande importância sobre o consumo de matéria seca (MS), podendo influenciar no desempenho dos animais (MOUSQUER et al., 2013). A ingestão de alimentos é indispensável na alimentação animal, pois a partir dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para o crescimento, saúde e produção sendo a característica de fundamental importância no desempenho animal.

A ingestão de alimento é regulada através de um balanço energético de ingestão e saída de energia do corpo. No entanto, sabe-se que fatores como FDN, nível de energia, PDR, grau de processamento do alimento e proporção de lipídios, são os principais reguladores de consumo. Outros fatores que tem grande influência no consumo de alimentos são, a disponibilidade de água no cocho, estado sanitário do animal e condições ambientais (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011; NRC, 2007).

Deste modo, o estudo do comportamento ingestivo torna-se necessário a fim de melhorar a qualidade da dieta, tornando-se uma importante ferramenta na produção animal, possibilitando ajustar o manejo alimentar e, conseqüentemente obter um melhor desempenho (MAGALHÃES et al. 2012). Alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água são as atividades diárias que alternam ao longo do dia (PAZDIORA et al. 2011).

Sabe-se que o tempo de ruminação está relacionado a qualidade e quantidade do alimento consumido, tais como tempo de fornecimento, aumento no consumo do alimento e até mesmo tamanho de partícula, podendo interferir na atividade. Oliveira et al. (2016), trabalharam com quatro dietas (0; 2,8; 6,4 e 11%) contendo farelo de crambe em novilhos confinados, mesmo não apresentando resultado significativo entre os tratamentos e, observaram que 19% do tempo foi destinado à alimentação e 34% para ruminação.

Estimuladores e inibidores de apetite, são determinantes no comportamento ingestivo dos ovinos, estes por sua vez são dependentes do ambiente onde o animal se encontra e dos alimentos consumidos. A observação da alimentação, ruminação e ócio é a principal forma de análise da interação animal, alimento e ambiente (VAN SOEST, 1994).

O estudo do comportamento pode fornecer informações importantes sobre a aceitação, digestibilidade, taxa de passagem e tornando possível analisar a adaptação do ruminante ao sistema de confinamento (MACEDO et al., 2007).

Na avaliação do comportamento ingestivo, é necessário definir os tempos de alimentação, ruminação e ócio e avalia-los frequentemente por um período de 24 horas na finalidade de neutralizar o efeito do ritmo circadiano. No caso de animais confinados, onde o fornecimento de alimentos difere do habitual e deste modo, torna-se importante essa análise, pois o comportamento ingestivo se altera conforme o alimento fornecido e tem influência diretamente sobre o consumo e desempenho (HERZOG, 2018).

Carvalho et al. (2008) relataram que animais criados em confinamento tendem a consumir maiores quantidades de concentrado para suprir a demanda proteica e energética para manutenção e produção. Entretanto, o comportamento alimentar pode ser utilizado para explicar parte das variações na ingestão da dieta.

Mendes et al. (2017), trabalharam com cordeiros recebendo 70 e 100% de concentrado na dieta, verificaram que os animais com dieta total de concentrado, diminuíram o consumo de alimento. Foi verificado também que o tempo de ruminação e mastigação diminuíram, devido ao menor consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB).

Parente et al. (2016), avaliaram o comportamento alimentar de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado (40, 60 e 80%). Para os animais alimentados com dieta contendo 80% de concentrado, o tempo gasto com

alimentação foi maior em relação aos demais tratamentos. O desempenho e digestibilidade da MS foram maiores nos tratamentos com 60 e 80%, entretanto os autores não verificaram diferença entre os respectivos tratamentos em relação ao comportamento alimentar.

Segundo Silva (2006) as limitações físicas de ingestão de alimento, estão relacionadas com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta pelo rúmen. O teor de FDN pode limitar o consumo através do efeito de enchimento do rúmen-retículo. Mertens (1992) descreveu dois conceitos de regulação de consumo, o conceito de limitação física, onde os animais consomem dietas com alto teor de fibra até a capacidade de enchimento rúmen-retículo e o conceito do controle fisiológico, que indica se a densidade energética da dieta for elevada, ingerem alimentos até satisfazerem suas demandas energéticas, mesmo tendo baixo teor de FDN.

Missio et al. (2010), observaram que, quanto maior a proporção de concentrado na dieta de bovinos confinados, menor era o tempo de ruminação. Isso se dá ao fato de que à medida que se aumenta o concentrado na dieta, diminui-se a quantidade de FDN.

Sponchiado et al. (2019), observaram efeito linear ($P < 0,05$) no tempo de alimentação de cordeiros alimentados em dietas com e sem adição de torta de soja, no qual relataram um aumento de 40% do tempo da atividade, quando comparado ao grupo que não recebeu torta de soja devido ao maior valor de FDN atribuído a dieta. Entretanto, os autores não observaram diferença para atividade ruminando, podendo esse comportamento, estar relacionado a uma elevada quantidade de partículas fibrosas da ração com maior teor de volumoso.

Herzog (2018) avaliou o comportamento ingestivo de cordeiros recebendo dietas com inclusão de sacarose, onde observou que houve efeito ($P < 0,05$) do comportamento alimentar em relação ao período do dia no qual pode estar relacionado ao ritmo circadiano dos animais. Foi verificado também que a maior parte do dia os animais se mantiveram em ócio (55,5%) quando comparado as outras atividades, devido ao teor de FDN das dietas.

3.3 PARÂMETROS METABÓLICOS

A disponibilidade de nutrientes demanda uma série de enzimas e carreadores para absorção e transporte via sangue, principalmente para músculos, fígados e

tecido adiposo. Assim a avaliação dos parâmetros metabólicos sanguíneo, permite avaliar as condições nutricionais e metabólicas do animal ou do rebanho, a fim de monitorar o grau de comprometimento do organismo com a dieta ofertada, detectando distúrbios alimentares e auxiliando no diagnóstico de possíveis doenças (GONZÁLEZ; SILVA, 2017).

A avaliação metabólica pode ser realizada através de exames bioquímicos séricos, e os indicadores metabólicos que representam o perfil metabólico energéticos são a glicose, β -hidroxibutirato e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Entretanto, quando a dieta é constituída por níveis elevados de grãos, uma parte da glicose é obtida pelo amido que passa pelo rúmen e são absorvidos no intestino delgado. Tal quantia de glicose é utilizada pelas células do epitélio intestinal (KOZLOSKI, 2016).

Os ruminantes podem também utilizar corpos cetônicos como forma de energia em seu metabolismo. Como os tecidos nervosos e as hemácias são incapazes de utilizar outras fontes de energia além da glicose, o metabolismo dos ruminantes controla o nível sanguíneo de glicose, dificultando sua variação e mantendo de forma constante sua disponibilidade (CUNNINGHAM, 2009).

Os níveis de glicose podem sofrer variações devido às funções dos mecanismos homeostáticos. Se há deficiência na energia fornecida, são estimulados degradação de glicogênio hepático, quando o mesmo se torna negativo, estimulam a mobilização de triglicerídeos para proporcionar ácidos graxos como fonte de energia. Tais níveis podem sofrer alterações em função do estresse crônico, idade e do nível de produção (GONZÁLEZ; SILVA, 2017).

Os valores de referência para glicose segundo González e Silva (2017) para ovinos, variam de 50 a 80 mg dL⁻¹. O metabólito deve ser, preferencialmente, mensurado em amostras de sangue de animais submetidos a jejum de 12 a 16 horas, para que as variações decorrentes da dieta não interfiram nos resultados (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008).

O valor sérico da albumina varia de 24 a 30 g L⁻¹, atuando principalmente no transporte de substâncias como, aminoácidos para síntese de proteína nos tecidos periféricos e na regulação da pressão osmótica (GONZÁLEZ; SILVA, 2017). O aumento no seu valor sérico, pode ocorrer em casos de desidratação. Em caso de doenças hepáticas, trato gastrointestinal, desnutrição e perda de plasma, pode ocorrer a diminuição do mesmo (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008).

As determinações das funções hepáticas, determinam o nível de enzimas

chamadas transaminase, ao qual, processam os aminoácidos no fígado. A AST (aspartato aminotransferase) ou TGO (transaminase glutâmico oxalacético), são comumente encontradas em uma variedade de tecidos além do fígado. Tais enzimas catalisam a conversão nitrogenada de um aminoácido para um resíduo de aminoácido, no qual é fundamental para produção de energia no ciclo de Krebs (CANOVA et al. 2015). Em níveis elevados estas enzimas podem indicar alterações de várias doenças, tais como, hipóxia, doenças bacterianas e virais, acúmulo de lipídios hepáticos, neoplasias hepáticas além de intoxicações medicamentosas. A elevação dos níveis destas enzimas, pode também estar relacionada em caso de exercícios intensos e em caso de deficiência de vitamina E e selênio (THRALL et al., 2015).

A ureia é um metabólito produzido no fígado proveniente da amônia durante o metabolismo proteico. Seu nível plasmático relacionada a nutrição prévia, serve para monitorar as consequências do tipo e da quantidade de proteína na dieta. Seus níveis plasmáticos variam de 8 a 20 mg dl⁻¹ nos ovinos (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). De acordo com Kozloski, (2016), é o metabólito que pode estar sujeito ao mais alto nível de variação, podendo variar de 15 a 40 mg dL⁻¹ nos ruminantes, uma parte da ureia produzida no fígado é reciclada pela saliva e a outra é excretada pela urina.

A urease hepática não é somente influenciada pelo nitrogênio digestível, podendo também sofrer alteração dependendo do tipo de nitrogênio presente na dieta, pelo nível de energia metabolizável consumida e pela condição fisiológica ou potencial do animal (KOZLOSKI, 2016).

A creatinina, é um metabólito proporcional a massa muscular, produzida a partir da degradação de fosfocreatina e são armazenados em forma de energia nos músculos esqueléticos. Seus valores variam de 1,2 a 1,9 mg dl⁻¹, tais valores acima, podem estar relacionados a situação de exercícios prolongados ou excesso de β -hidroxibutirato, já o baixo nível de creatinina pode variar devido à atrofia muscular, doenças musculares degenerativas ou insuficiência hepáticas (GONZÁLEZ; SILVA, 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

Os procedimentos e a pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Setor de Palotina da Universidade Federal do Paraná (UFPR) perante o protocolo n.º 07/2018.

A pesquisa foi realizada no Centro de Estudos em Pequenos Ruminantes (CEPER) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) do Setor de Palotina, localizado a 24° 29' 39" latitude sul e 53° 84' 18" longitude oeste, com 346 m de altitude. O clima de Palotina é descrito como subtropical úmido (segundo a classificação de Köppen-Geiger, 1936), com verões quentes e inverno frio ou ameno e temperatura média anual de 20°C. A pesquisa teve duração de 75 dias (incluindo os 15 dias de adaptação).

4.2 MANEJO GERAL E ANIMAIS UTILIZADOS

Foram utilizados 24 cordeiros, machos não castrados, mestiços Dorper x Santa Inês, com idade média de três meses e peso corporal de 20 ± 4 kg, os quais foram selecionados de forma a apresentar boas condições sanitárias e peso homogêneo.

Antes do período de adaptação os animais foram identificados com brincos auriculares, pesados e vermifugados com ivermectina a 1% ($200 \mu\text{g kg}^{-1}$) via subcutânea, em seguida foram alojados em baias individuais, com área de 1,7m², piso suspenso e ripado, contendo comedouro individual de 40cm linear com capacidade para 50 litros e um bebedouro para cada dois animais. O período experimental teve duração de 75 dias (incluindo o período de adaptação de 15 dias). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos 40; 50; 60 e 70% de concentrado na matéria seca (MS), sendo seis repetições para cada tratamento.

4.3 PESAGEM DOS ANIMAIS E AJUSTES DAS DIETAS

As pesagens dos animais foram realizadas quinzenalmente e no período da

manhã antes do horário da primeira refeição utilizando-se balança manual com precisão de 10 gramas e adotando-se jejum de dezesseis horas. A dieta era ofertada na proporção de 6% da massa corporal dos animais considerando-se uma sobra diária de 10% do ofertado. Os ajustes na quantidade oferecida eram realizados quinzenalmente após as pesagens. A dieta foi balanceada de acordo com as exigências do NRC (2007) a fim de se obter um ganho de peso de 300 gramas/dia.

As dietas e as sobras foram pesadas em recipientes plásticos individuais com volume de 10L, com auxílio de balança eletrônica com precisão para 2,0 gramas. As sobras eram recolhidas e pesadas diariamente (07h:00) e a dieta ofertada imediatamente após a retirada das sobras. As amostras de sobras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenadas em freezer a temperatura de -15°C para posteriores análises. Ao final do período de quatro semanas, as sobras eram homogeneizadas e destas retirava-se uma amostra representativa (amostra composta do período).

4.4 PROTOCOLO DA DIETA

Todos os animais passaram pelo período de adaptação de 15 dias à dieta contendo proporção volumoso:concentrado de 1:1. Após tal período passou-se a ofertar uma dieta para cada tratamento (Tabela 1). Estas eram compostas por feno de tifton 85 (*Cynodum sp.*) triturado e ração comercial peletizada nas proporções de 40; 50; 60 e 70% na matéria seca (MS). As dietas foram formuladas para os teores médios de proteína bruta e NDT serem de aproximadamente 16 e 68%, respectivamente e fornecidas duas vezes ao dia (08h:00 e 14h:00).

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e nutrientes nas dietas experimentais

Alimento	R40	R50	R60	R70
Feno	59,00	49,00	39,00	29,00
Ração Comercial (RC)	40,00	50,00	60,00	70,00
Sal Mineral Ovinos*	1,00	1,00	1,00	1,00
Nutrientes	Teores de Nutrientes			
MS (g kg ⁻¹)	895,4	895,7	896,0	896,3
PB (g kg ⁻¹)	160,0	160,8	161,0	161,4
EE (g kg ⁻¹)	22,4	22,9	23,3	23,7
FDN (g kg ⁻¹)	458,5	421,3	333,5	246,5
NDT* (g kg ⁻¹)	626,1	636,5	646,5	656,2
Ca (g kg ⁻¹)	10,3	11,3	12,3	13,3
P (g kg ⁻¹)	4,8	5,3	5,8	6,3
Ca/P	2,15	2,13	2,12	2,11

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo; Ca/P: proporção dos minerais. *NDT= PBd +FDNd +CNFd +2,25EEed – 7 (NRC, 2001). *Sal Mineral Ovinos: P (55 g/kg); Ca (120 g/kg); Cobalto (200 mg/kg); Ferro (1400 mg/kg); Iodo (150 mg/kg); Magnésio (16 mg/kg); Manganês (1500 mg/kg); Selênio (20 mg/kg); Sódio (93 g/kg); Zinco (5000 mg/kg); Flúor (550 mg/kg). Fonte: O autor (2020)

Na Tabela 2 encontram-se a composição bromatológica do feno e a composição nutricional das Rações comerciais (RC) que foram utilizadas nas proporções de 40 a 70% nas dietas experimentais.

Tabela 2 – Composição bromatológica feno de tifton 85 (*Cynodon spp*) e das rações comerciais (R40, R50, R60, R70).

Componente	Feno Tifton 85	RC40	RC50	RC60	RC70
MS (g.kg ⁻¹)	893,5	900,0	900,0	900,0	900,0
PB (g.kg ⁻¹)	121,0	224,0	204,0	190,0	179,0
FDN (g.kg ⁻¹)	600,0	261,2	259,7	255,0	250,0
FDA (g.kg ⁻¹)	305,5	75,4	75,4	75,4	75,4
CNF (g.kg ⁻¹)	281,0	485,3	475,0	463,0	453,0
RM (g.kg ⁻¹)	72,8	65,9	65,5	65,0	64,8
NDT* (g.kg ⁻¹)	570	724,5	714,3	707,0	701,3
Cel (g.kg ⁻¹)	225,4	-	-	-	-
HCel (g.kg ⁻¹)	348,4	-	-	-	-
Lig (g.kg ⁻¹)	533,0	-	-	-	-
EE (g.kg ⁻¹)	16,8	-	-	-	-

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CNF: carboidratos não fibrosos; RM: resíduo mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Cel: celulose; HCel: hemicelulose; Lig: lignina; EE: extrato etéreo.

*NDT= PBd +FDNd +CNFd +2,25EEed – 7 (NRC, 2001)

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFPR, Setor Palotina. Os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), lignina (LIG) e resíduo mineral (RM) foram determinados de acordo com os procedimentos da AOAC (1990). Entretanto, os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados segundo Van Soest, Robertson e Lewis (1991). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados de acordo com recomendações propostas pelo NRC (2001).

A celulose foi obtida pela subtração da LIG da FDA, a hemicelulose foi obtida pela subtração da FDA do FDN, o teor de carboidratos não-fibrosos (CNF) foi calculado conforme Hall e Akinyode (2000) através da fórmula $CNF = 100 - (PB + FDN_{cp} + EE + MM)$. Onde; CNF= Carboidratos não fibrosos; PB = Proteína bruta; FDN_{cp} = Fibra em detergente neutro corrigido para proteína; EE= Extrato etéreo; MM= Matéria mineral.

4.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO

O comportamento alimentar foi avaliado no 15º e no 45º dia do experimento. Os animais foram avaliados no período de 24 horas ininterruptas com intervalos de 10 minutos entre observações, com início após o fornecimento da ração (8:00h) e término no dia posterior no mesmo horário. A análise foi realizada considerando o período completo e fracionamento do período do dia em manhã (das 6 horas até 12 horas), tarde (das 12 horas até 18 horas), noite (das 18 horas até 00 horas) e madrugada (das 00 até 6 horas). Para tentar neutralizar o efeito do ritmo circadiano, no período noturno, manteve as luzes do galpão desligadas e foram usadas lanternas para avaliar os comportamentos. Foram observadas as atividades como alimentando (ALIM), ruminação (RUM), ócio (ÓCIO) e ingestão de água (ÁGUA), seguido de seu respectivo período em que foi observado e totalizou 144 observações, por animal, no período de 24 horas.

4.6 COLETAS DE SANGUE E ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Foram realizadas quatro coletas de sangue com intervalo de 15 dias com a 1ª coleta realizada no primeiro dia experimental, após a fase de adaptação de 15 dias,

conforme descrito anteriormente. Foram determinados os seguintes parâmetros bioquímicos: glicose, ureia, aspartato aminotransferase (AST), albumina e creatinina. A fim de facilitar o processo de coleta realizou-se, em cada animal, a tricotomia e antissepsia do local com gazes e álcool 70% (v/v). O sangue foi coletado da veia jugular com agulhas descartáveis, acopladas a sistema a vácuo. Foram coletados 5mL de sangue de cada animal em um tubo siliconado com anticoagulante fluoreto de sódio (10%) para mensurar glicose e 10mL de sangue em dois tubos siliconados sem anticoagulante para determinar ureia, AST, albumina e creatinina. O material coletado foi imediatamente levado ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina. Os tubos contendo o material coletado eram centrifugados por 5 minutos a 3000 rpm para a obtenção do plasma sanguíneo. O plasma de cada animal foi dividido em dois microtubos de 1,5 mL identificados, um para análise bioquímica e a outra para ser armazenada (amostra reserva).

As amostras sanguíneas foram descongeladas para a determinação do perfil bioquímico do plasma referente a albumina, creatinina, AST, glicose e ureia, avaliados por técnicas espectrofotométricas, com o uso de kits reagentes específicos (LCI PRODUTOS DIAGNÓSTICOS®), em analisador bioquímico automático (MINDRAY BS 120®).

A avaliação da concentração sérica de albumina foi determinada através do método verde de bromocresol (Albumina – LCI, Produtos Diagnósticos®). A dosagem de creatinina sérica foi determinada segundo metodologia colorimétrica, cujo princípio baseia-se na reação de creatinina com ácido pícrico, em meio alcalino, produzindo picrato de creatina (Creatinina – LCI, Produtos Diagnósticos®). Para a avaliação dos níveis de glicose no plasma (Glicose – VIDALT, LCI - Produtos Diagnósticos®), transaminase glutâmico oxalacético (AST/TGO – INTERVET, LCI, Produtos Diagnósticos®) e nitrogênio ureico (Ureia QUIMIURE, LCI - Produtos Diagnósticos®), no soro, foram utilizados os métodos de glicose enzimática e ureia enzimática, respectivamente.

4.7 DESEMPENHO DOS ANIMAIS

O desempenho dos animais foi mensurado com base no ganho de peso o qual

foi determinado pela diferença entre as pesagens dos animais em jejum (realizadas a cada duas semanas) dividido pelo tempo entre pesagens. A conversão alimentar (CA) foi obtida pela divisão do consumo de matéria seca pelo GMD no período e, o consumo de matéria seca (CMS), foi obtido pela diferença entre a quantidade ofertada de alimento e as sobras (ambos expressos com base na matéria seca).

4.8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos à análise de regressão (PROC REG) na qual o nível de inclusão de concentrado na ração foi considerado a variável independente. As análises foram realizadas até a segunda ordem (regressão quadrática) de acordo com o seguinte modelo:

$$\hat{Y}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 A_{i1} + \beta_2 A_{i2} + \gamma_{(i,j)} + \varepsilon_{(i,j)}$$

em que: \hat{Y}_{ij} = valor da variável dependente para a j-ésima observação no i-ésimo nível de inclusão de concentrado; β_0 = intercepto da regressão; A_i = variável independente; β_1 = coeficiente linear de regressão da variável dependente; β_2 = coeficiente quadrático de regressão da variável dependente; $\gamma_{(i,j)}$ = desvios da regressão; $\varepsilon_{(i,j)}$ erro aleatório. Adotou-se o nível de significância de 5% nas análises, que foram realizadas no programa *Statistical Analysis System* (SAS), versão 9.0.

Os dados de perfil bioquímico sanguíneo foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelos mistos (PROC MIXED), nos quais foram considerados os efeitos fixos nos níveis de concentrado (3 graus de liberdade – GL), dias de coleta das amostras de sangue (2 GL) e suas interações. O efeito aleatório de animal aninhado ao efeito fixo nos níveis de concentrado na dieta foi considerado no modelo. Para a ureia sérica, a estrutura de erros mais adequada foi a Componentes de Variância (VC) conforme os critérios de informação de Akaike corrigido (AICC) e Bayesiano (BICC). Para os demais metabólitos, a estrutura de erros mais adequada foi a Diagonal Principal [UN(1)] de acordo com os mesmos critérios de informação. As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para os efeitos fixos e para as suas interações foram comparadas pelo teste de Fischer (PROC LSMEANS). As análises foram realizadas no programa *Statistical Analysis System*, versão 9.0.

Os dados de desempenho e consumo e eficiência alimentar foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelos mistos (PROC MIXED), nos quais foram considerados os efeitos fixos dos níveis de concentrado na dieta (3 graus de liberdade – GL), dias de pesagem (4 GL) ou de avaliação de desempenho, consumo de alimento e de nutrientes, e de eficiência alimentar (3 GL) e suas interações. O efeito aleatório de animal aninhado ao efeito fixo dos níveis de concentrado na dieta foi considerado no modelo. Para as variáveis ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA), a estrutura de erros mais adequada foi a Diagonal Principal [UN(1)] conforme os critérios de informação de Akaike corrigido (AICC) e Bayesiano (BICC). Para as demais variáveis, a estrutura de erros mais adequada foi a Componentes de Variância (VC) de acordo com os mesmos critérios de informação. As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para os efeitos fixos e para as suas interações foram comparadas pelo teste de Fischer (PROC LSMEANS). Quando o efeito fixo dos níveis de concentrado na dieta foi significativo, procedeu-se a análise de regressão (PROC REG) das variáveis em relação aos níveis de concentrado até segunda ordem (regressão quadrática). As análises foram realizadas no programa Statistical Analysis System, versão 9.0.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPORTAMENTO INGESTIVO

Foi verificado efeito linear de tratamento ($P < 0,01$) apenas para as características ruminando e ócio. Para estas variáveis os efeitos foram decrescente e crescente, respectivamente, ou seja, o aumento do nível de concentrado na dieta contribuiu para aumentar o tempo que o animal permanece na atividade ócio reduzindo o tempo de ruminação. Provavelmente este resultado pode estar associado ao decréscimo no teor de FDN nas dietas passando de 458,5 para 246,5g kg⁻¹, nas dietas com 40 a 70% de concentrado, respectivamente. As demais variáveis não apresentaram efeito ($P > 0,01$) de tratamento, conforme mostrado na tabela 3.

Tabela 3 - Tempo médio gasto (minutos /dia) pelos cordeiros nas atividades alimentando (Alim), ruminando (Rum), bebendo (Água) e em ócio (Ócio), bem como os respectivos coeficientes de regressão das equações de regressão para as características ruminando e ócio nos tratamentos com 40, 50, 60, e 70% de concentrado, na matéria seca

Variável	Concentrado (%)				EPM	Valor P		Coeficientes da Equação			R ²
	40	50	60	70		Lin	Quad	c	bx	ax ²	
Alim (min/dia)	281	253	241	246	8	0,1039	0,2888				
Rum (min/dia)	559	583	470	444	19	0,0033	0,4348	766,3	-4,5833		0,330
Água (min/dia)	21	18	28	19	3	0,8342	0,5401				
Ócio (min/dia)	579	586	701	731	20	0,0003	0,7067	335,7	5,7000		0,451

Fonte: O autor (2020).

Parente et al. (2016), avaliaram o comportamento alimentar de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado (40, 60 e 80%). Para os animais alimentados com dieta contendo 80% de concentrado, o tempo gasto com alimentação foi maior em relação aos demais tratamentos. O desempenho e digestibilidade da MS foram maiores nos tratamentos com 60 e 80%, entretanto os autores não verificaram diferença entre os respectivos tratamentos em relação ao comportamento alimentar.

O tempo de ruminação pode estar relacionado com o consumo de FDN da dieta. Van Soest (1994), descreve que o tempo gasto para a atividade de ruminação ocupa uma média de 8 horas/dia, porém, relatou que o tempo de ruminação aumenta de acordo com disponibilidade de FDN, devido ao maior período gasto para o processamento da fibra. O valor médio observado neste estudo, foi de 8,5 horas, no

qual foi observado que os animais que receberam tratamento de 40% de concentrado na dieta, permaneceram maior tempo na atividade (9,0 horas), no qual a dieta formulada contém uma diferença entre o teor de FDN de 21,2% a mais quando comparada com a dieta dos animais que recebiam o tratamento com 70% de concentrado (7,0 horas).

O fato do tempo de ruminação ter diminuído conforme houve aumento na porcentagem de concentrado na dieta, se deve ao fato de que o tempo em ruminação é influenciado pela forma da dieta, e proporção de alimento fibroso o qual contém uma camada de parede celular que demanda mais tempo para ser degradada no rúmen, assim os tratamentos com maiores teores de volumosos na dieta, é visto que haverá um aumento no tempo de ruminação, e da mesma maneira, um menor tempo de ruminação para dietas com altas concentrações de concentrado.

O menor tempo de ruminação pode ter sido influenciado pela composição da dieta que possuía 70% de concentrado, baseando-se no conceito em que dietas com alto teor de concentrado, o consumo é determinado pela demanda energética do animal.

Herzog (2018), trabalhando com a inclusão de sacarose em dietas contendo relação volumoso:concentrado 60:40 em dietas para ovinos mestiços, observou tempo de ruminação e ócio de 424 e 800 minutos respectivamente. No presente trabalho os valores médios para as atividades foram 514 e 650 minutos respectivamente. O maior tempo observado nesse estudo, pode estar relacionado ao maior teor de FDN das dietas quando comparado ao do referido autor.

Figueiredo et al. (2013), avaliaram o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra (silagem de cana + concentrado; silagem de cana + concentrado + 15% de caroço de algodão; silagem de cana; feno de tifton 85), observaram efeito ($P < 0,05$) para as atividades alimentando e ócio, o qual relataram que o maior tempo alimentando (6,04 horas) foi para o tratamento com feno de tifton 85, devido a maior quantidade de FDN disponível. Valor superior ao encontrado nessa pesquisa com média de 4,2 horas. Esse valor foi semelhante aos outros tratamentos descritos pelo autor (média de 4,3 horas), no qual a adição de concentrado alterou a FDN, por uma mais digestível e maior taxa de passagem.

Sponchiado et al. (2019), avaliaram o comportamento ingestivo de ovinos Dorper x Santa Inês com inclusão de torta de soja (0; 50; 100 e 150 g/kg de MS) e, observaram efeito linear para a atividade alimentando e ócio, no qual o tempo médio

gasto com a atividade foi de 251 e 575 minutos respectivamente, os dados para atividade alimentando são semelhantes ao do presente estudo (média de 255 minutos). Como os níveis de energia da dieta eram semelhantes entre os tratamentos no presente estudo, podem estar relacionados por não surgir efeito para o tempo de alimentação. O tempo em ócio foi menor ao dessa pesquisa (650 minutos), isso se dá ao fato de os animais diminuírem o tempo de ruminação na medida em que eram elevados os níveis de concentrado, no qual sobrava mais tempo para a atividade ócio.

5.2 PARÂMETROS METABÓLICOS

Os dados referentes aos parâmetros metabólicos em função do nível de concentrado na dieta estão presentes na tabela 4. Verificou-se efeito quadrático em função do tratamento apenas para a variável ureia plasmática. Esta representa, segundo Caldeira et al. (2005) um importante indicador do aporte proteico dos ovinos. Este comportamento não era esperado uma vez que a concentração de proteína das dietas e o consumo de matéria seca e, conseqüentemente de nitrogênio foram semelhantes entre dietas. Além disso, esperava-se que em dietas com maiores níveis de concentrado houvesse um melhor aproveitamento do nitrogênio amoniacal e, desta forma, contribuísse para reduzir a absorção de amônia ruminal devido ao melhor sincronismo entre carboidrato e proteína, conforme descrito por Van Soest (1994). Segundo Kozloski (2002), a maioria do nitrogênio que entra no rúmen é convertido em amônia e esta, por sua vez é convertida em ureia no fígado. Kozloski (2002) também relata que, maiores ingestões de nitrogênio tendem a aumentar os teores de ureia plasmática. Resultados concordantes ao postulado por Kozloski foram verificados por Kang et al. (2015), os quais estudando níveis crescentes de nitrogênio na dieta de búfalos, verificaram elevação do teor plasmático de ureia.

Uma possível explicação para os resultados do presente estudo se baseia em que, nos tratamentos com maior teor de concentrado houvesse uma maior degradação ruminal devido ao menor teor de FDN na dieta e, tal degradação contribuísse para elevação dos valores de amônia ruminal e, conseqüentemente da ureia plasmática. Os valores obtidos para ureia plasmática neste estudo para o nível de 50% de concentrado e nível "ad libitum" de fornecimento de alimento (45,68 mg/dL) é semelhante ao obtido por Teixeira (2019) que obteve valor de 45,71 mg/DL, comparando com nível semelhante de concentrado na dieta, evidenciando que esta

variável parece ser influenciada pelo nível de ingestão de energia metabolizável, considerando o valor de referência que segundo Kaneko, Harvey e Bruss (2008) e González e Silva (2017) variam de 8 a 20 mg dL⁻¹.

Tabela 4 - Parâmetros metabólicos de cordeiros alimentados com quatro níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Níveis				Média	EPM	Valor de P	
	40	50	60	70			Linear	Quadrático
Creatinina (mg dL ⁻¹)	1,05	1,04	1,04	0,99	1,03	0,0168	0,2627	0,9786
Ureia (mg dL ⁻¹)	49,49	45,68	48,02	56,31	49,87	1,1090	0,0298	0,0040
AST (U/L)	69,50	93,11	74,76	84,81	80,54	2,5305	0,7915	0,4700
Albumina (g dL ⁻¹)	3,32	3,35	3,42	3,36	3,36	0,0318	0,2537	0,3172
Glicose (mg dL ⁻¹)	71,20	70,86	72,49	72,81	71,84	0,7169	0,5387	0,2178

AST – Aspartato aminotransferase.

Ureia- $-3,14218 \cdot \text{trat.} + 0,03069 \cdot \text{trat}^2 + 126,07048$ ($R^2 = 0,40$)

Fonte: O autor (2020).

É sabido que, de acordo com González e Silva (2017) os valores séricos de creatinina e seu padrão podem variar entre 1,2 a 1,9 mg dL⁻¹. Antunović et al. (2011) trabalharam com ovinos europeus da raça Dubrovinik, verificaram padrões variando entre 0,97 a 1,10 mg/dL, valores esses bem abaixo do relatado por Gonzalés e Silva (2017). Entretanto, com trabalho mais recente desenvolvido por Teixeira (2019) verificou-se valores variando entre 1,16 a 1,35 mg/dL, respectivamente para nível nutricional alto e baixo. Os resultados encontrados neste estudo são aproximadamente 22,0% inferior aos valores médios obtidos por Teixeira (2019). Esta diferença nos teores de creatinina certamente está associada a diferença no perfil nutricional das dietas. Níveis baixos de energia na dieta implicam em maior metabolização da proteína corporal e maiores níveis de creatinina sérica.

Madureira et al. (2013), trabalhando com ovinos da raça Dorper, obtiveram resultados de creatinina 1,2 mg dL⁻¹, ureia 52,0 mg dL⁻¹ e albumina 2,8 g dL⁻¹. Os dados obtidos na presente pesquisa são semelhantes ao encontrados pelos autores. A variável ureia obteve um efeito quadrático ($P < 0,001$) que variou entre 44,37 a 56,31 mg dL⁻¹.

A atividade de AST teve uma média de 80,54 UI/L, no qual segundo os dados

descritos por Kaneko, Harvey e Bruss (2008), os níveis para ovinos variam de 60 a 280 U/L. O AST é utilizado para avaliação hepática, é uma das enzimas que catalisam a conversão da porção nitrogenada de um aminoácido para um resíduo de aminoácido que é essencial para produção de energia no ciclo de Krebs (CANOVA et al. 2015) e níveis elevados podem indicar transtornos hepáticos severos (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

Os dados obtidos no presente estudo estão dentro do recomendado por Kaneko, Havey e Bruss (2008). Madureira et al. (2013) avaliaram o perfil bioquímico de ovinos com diferentes idades e relataram valores médio para ovinos da mesma faixa etária do presente estudo para AST de 138,0 UI/L, no qual podem ser utilizados como parâmetros normais para ovinos.

A albumina atua na regulação da pressão osmótica e no transporte de aminoácidos para a síntese proteica nos tecidos periféricos, consiste na principal proteína encontrada no soro e segundo González e Silva (2017) o nível sérico para ovinos é de 2,6 a 4,2 g dL⁻¹, sendo assim, estando dentro da normalidade os valores encontrados no presente estudo.

A glicose tem sido considerada um importante metabólito que está relacionado ao perfil energético no qual está submetido o animal. O valor médio encontrado neste estudo foi de 71,84 mg dL⁻¹. Valores de referência indicam variações entre 50 a 80 mg dL⁻¹, segundo Kaneko, Harvey e Bruss (2008). Quando se compara os dados do presente estudo com o trabalho desenvolvido no Brasil (TEIXEIRA, 2019) podemos concluir que os valores são ainda mais próximos. A referida autora verificou, para a glicose, variações entre 73,23 a 80,96 mg dL⁻¹

Por outro lado, Herzog (2018) trabalhando com nível de energia na dieta semelhante ao utilizado no presente estudo verificaram valores de glicose sérica média de 94,96 mg dL⁻¹, o que corresponde a aproximadamente 25% superior ao valor médio da presente pesquisa. Uma possível explicação para esta variação pode estar associada a adição de açúcar na dieta dos animais do estudo de Herzog (2018), apesar do teor de NDT das dietas serem semelhantes.

Quando comparamos os valores desse estudo com os valores médios encontrados por Teixeira (2019) que trabalhou com três níveis de consumo (1,0; 1,75 e 2,5 vezes o consumo de energia metabolizável) na dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês submetidos a restrição alimentar, os valores médios para creatinina (1,03 vs. 1,24 mg dL⁻¹), ureia (48,81 vs. 40,5 mg dL⁻¹), albumina (3,36 vs. 3,73 g dL⁻¹) e glicose (71,84

vs. 76,8 mg dL⁻¹), são semelhantes, entretanto o autor verificou efeito de tratamento para as variáveis creatinina, ureia e glicose. Sendo assim verifica-se que os níveis de ingestão de energia metabolizável podem modificar alguns parâmetros metabólicos.

5.3 DESEMPENHO

Com relação ao desempenho, os níveis de concentrado na dieta, não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) sobre o consumo de matéria seca (CMS), ganho médio de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA) como descrito na tabela 5, com valores médios de 1,34 kg, 0,27 kg e 5,05 respectivamente.

O CMS, e o ganho de peso médio diário GMD estão de acordo com o proposto pelo NRC (2007) considerando-se a dieta utilizada. Para a categoria de animais utilizada no estudo o NRC (2007) sugere valores de 1,2 kg de CMS/dia e ganho médio diária de 300 g/dia. Tais resultados demonstram que nem sempre elevações nos teores de concentrado implica em redução de consumo de matéria seca.

Tabela 5 - Características de desempenho dos cordeiros em confinamento alimentados com níveis crescentes de concentrado

Variáveis	Níveis				EPM	Valor de P	
	40	50	60	70		Linear	Quadrático
CMS (Kg/dia)	1,36	1,21	1,35	1,38	0,0425	0,6713	0,3382
GMD (Kg/dia)	0,26	0,25	0,29	0,28	0,0084	0,2428	0,8477
CA	5,25	5,00	4,86	5,10	0,0843	0,4388	01483

CMS – Consumo de Matéria Seca; GMD – Ganho Médio Diário; CA – Conversão Alimentar; EPM – Erro padrão da média.

Fonte: O autor (2020)

Em pesquisa realizada por Oliveira et al. (2009) com níveis de concentrado variando de 25 a 100% foi verificada redução no CMS (g.kg^{0,75}) bem como no desempenho. Os resultados de desempenho encontrados no referido trabalho são bem inferiores quando comparado com os dados da presente pesquisa, comparando-se dietas equivalentes. Para níveis de 100% de concentrado no estudo realizado por Oliveira et al. (2009) e 70% de concentrado na presente pesquisa os valores de ganho de peso foram de, 159,6 e 280 g, respectivamente. Tal resultado pode ser atribuído a

diferença no volumoso utilizado, considerando-se que os autores utilizaram silagem de cana de açúcar.

Carvalho et al. (2014) trabalharam com níveis crescentes de concentrado na dieta de 15 a 75%, observaram uma média de 1,098 kg no consumo de matéria seca ao dia, cujo os valores estão próximos aos resultados do presente estudo. O consumo de matéria seca obtido no presente estudo não apresentou efeito ($P>0,05$) em função dos níveis de concentrado. Tal resultado pode ser explicado pelo uso de dietas com níveis de proteína e FDN semelhantes entre os tratamentos. A ingestão de matéria seca está associada a fatores nutricionais e fisiológicos. O acúmulo de fibra no rúmen associado aos constituintes da parede celular que possuem maiores tempos de colonização e degradação mantém o rúmen repleto por mais tempo, estimulando os receptores da saciedade dos animais, do contrário, dietas contendo alto nível de concentrado, apresentam menor tempo de colonização e maior degradabilidade (NRC, 2001), favorecendo o esvaziamento mais rápido do rúmen e a estimulação da ingestão de alimentos pelos animais.

Os resultados encontrados na pesquisa são discordantes dos resultados verificados por Oliveira et al. (2009) e Carvalho et al. (2007), que trabalharam com diferentes relações de volumoso:concentrado para ovinos confinados, relataram uma diminuição no consumo de matéria seca para os animais que recebiam menor nível de concentrado. Os autores constataram aumento linear no ganho de peso nos animais que consumiram maiores níveis de concentrado.

Bernardes et al. (2015), avaliaram o desempenho de cordeiros Texel, recebendo quatro dietas de alto grão, relataram valores médios inferiores ao presente estudo para CMS (0,728 vs 1,34 Kg/dia). Tais resultados podem estar relacionados ao teor de FDN e disponibilidade de energia da dieta. No trabalho citado, o teor de FDN variou até 45% menos em relação a essa pesquisa, no qual a maior ingestão de matéria seca pode estar relacionada ao fator do efeito físico de enchimento rúmen retículo.

6. CONCLUSÃO

O nível de concentrado utilizado na presente pesquisa não teve efeito sobre o consumo de matéria seca e desempenho de cordeiros confinados, porém, apresentou efeito sobre o comportamento ingestivo.

Cordeiros recebendo níveis mais elevados de concentrado (70% na matéria seca) tiveram menor intensidade de ruminação e maior período em ócio.

REFERÊNCIAS

ANTUNOVIĆ, Z.; MARIÉ, I.; STEINER, Z.; VEGARA, M.; NOVOSELEC, J. Blood metabolic profile of the dubrovnik sheep–Croatian endangered breed. **Macedonian Journal of Animal Science**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 2011.

ANTUNES, R. C.; RODRIGUES, N. M. Metabolismo dos carboidratos não estruturais. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, A. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 8, p. 229- 254.

ARCURI, P. B.; LOPES, F. C. F.; CARNEIRO, J. C. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, A. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 5, p. 111-150.

ARRIGONI, M. de B.; MARTINS, C. L. L.; SARTI, M. N.; BARDUCCI, R. S.; FRANZÓI, M. C. da S.; VIEIRA JÚNIOR, L. C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F. A.; FACTORI, M. A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 539-551, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1117p, 1990.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2.ed., 616 p, 2011.

BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 6, p.1684-1692, 2015.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2406-2412, 2006.

CALDEIRA R. M., BELO A. T., SANTOS, C. C., VAZYUES M. I., PORTUGAL A. V., The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Rum. Res.*, 27, 1–9 (2005).

CANOVA, É. B.; BUENO, M. S.; MOREIRA, H. L.; POSSETI, R.; BRÁS, P.; Crambe cake (*Crambe abyssinica* Hochst) on lamb diets. **Ciência e Agrotecnologia**, v.39, n.1, p.75-81, 2015.

CARDOSO, A. R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; JOCHIMS, F.; HASTENPFLUG, M.; WOMMER, T. P. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciencia Rural**, v.36, n. 1, p.215-221, 2006.

CARVALHO, D. M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; GALATI, R. L. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais concentrate levels on sheep diets: intake, digestibility and ruminal parameters. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, 2014.

CARVALHO, G. G. P de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.

CUNNINGHAM, J.; KLEIN, B. *Fisiologia Veterinaria*. **Elsevier Saunders**, 2009.

FIGUEIREDO, M. R. P.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G. M. N.; SILVA, F. A.; SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 485-489, Apr. 2013.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J.; SILVA, M. M.; ZEOULA, L. M. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 797-808, 2012.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução a bioquímica clínica veterinária**. 2 ed, Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução a bioquímica clínica veterinária**. 3 ed, Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2017.

HALL, M. B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with with a novel fiber source. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 11., Florida. **Anais**. Department of dairy and poultry sciences: University of Florida, Gainesville, v. 11, p. 179-186, 2000.

HERZOG, A. G. M. **Comportamento ingestivo, desempenho e características de carcaça de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo quatro níveis de sacarose**, 2018. 86f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná, Palotina.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo agropecuário 2017: resultados preliminares. Rio de Janeiro, ID 3093, ISSN 01036157, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>> Acesso em: 04 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, ID84, ISSN01014234, 2019.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L.; **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, p.928, 6ed, 2008.

KANG, S.; WANAPAT, M.; PHESATCHA, K.; NORRAPOKE, T. Effect of protein level and urea in concentrate mixture on feed intake and rumen fermentation in swamp buffaloes fed rice straw-based diet. **Tropical animal health and production**, v. 47, n. 4, p. 671-679, 2015.

KÖPPEN-GEIGER, R. Classificação climática de Köppen-Geiger. Disponível em: <<https://portais.ufg.br/up/68/o/Classificac%CC3o%20Climatica%20Koppen.pdf>>. Acesso em: 14/4/2019.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 1 ed. - Santa Maria: Ed. Da UFSM. 2002, 140p.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3. ed. – Santa Maria: Ed. da UFSM, 2016, 212p.

LAGE, J. F.; RODRIGUES, P.V.; PEREIRA, L. G. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p.1012- 1020, 2010.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1910–1916, 2007.

MADUREIRA, M. K.; GOMES, V.; BARCELOS, B.; ZANI, B. H.; SHECAIRA, C. L.; BACCILI, C. C.; BENESI, F. J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper Hematological and biochemical parameters of Dorper ewes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 811–816, 2013.

MAEDA, E. M.; ZEOULA, L. M.; GERON, L. J. V.; BEST, J. de; PRADO, I. N.; MARTINS, E. L.; KAZAMA, R. Digestibilidade e características ruminais de dietas com diferentes níveis de concentrado para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 36, n. 3, p. 716-726, 2007.

MAGALHÃES, A. F., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F. D., CARVALHO, G. G. P. D., CHAGAS, D. M. T., MAGALHÃES, L. A. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p. 57 - 66, 2012.

MENDES, J. A. C. **Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação**. 2017. [50 folhas]. Dissertação (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL (25.06) /CCAA) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: TEIXEIRA, J. C.; NEIVA, R. S. **Anais do simpósio internacional de ruminantes**. SBZ, Lavras, MG. Brasil, 1992. p. 01-32.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVEIRA, M. F.; FREITAS, L. S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de taurinos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1571-1578, 2010.

MOUSQUER, C. J.; FERNANDES, G. A.; CASTRO, W. J. R. de; HOFFMANN, A.; SIMIONI, T. A.; FERNANDES, F. F. D. Comportamento ingestivo de ovinos confinados com silagens. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2, p. 301-322, 2013.

NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminant acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 90, sup., p. E17-E38, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washinton, D.C.: National Academic Press, 2001, 381p

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC, v. 468, 2007.

OLIVEIRA, K.M.; CASTRO, G. H. F; HERCULANO, B. N.; MOURTHÉ, M. H. F; SANTOS, R. A.; PIRES, A. V. Comportamento ingestivo de bovinos leiteiros alimentados com farelo de crambe. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 68, n. 2, p. 439-447, Apr. 2016.

OLIVEIRA, L. S.; MAZON, M. R.; CARVALHO, R. F.; PESCE, D. M. C.; SILVA, S. da L.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; GALLO, S. B.; LEME, P. R. Processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro. **Revista Ciência Rural**, v. 10, n. 3, p. 8478, 2015.

OLIVEIRA, R. P.; PEREZ, J. R. O.; MUNIZ, J. A.; EVANGELISTA, A. R.; SOUZA, J. C.; BARCELOS. A. F. Effect off concentrate: voluminous ratio on theon the performance of Santa Inês lambs. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.6, p.1637-1642, 2009.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M. da; PADUA, J. T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R. Z.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R. de. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 999-1012, 2014.

PARENTE, H. N.; PARENTE, M. de O. M.; GOMES, R. M. da S.; SODRÉ, W. de J. dos S.; MOREIRA FILHO, M. A.; RODRIGUES, R. C.; SANTOS, V. L. F. dos; ARAÚJO, J. dos S. Increasing levels of concentrate digestibility, performance and ingestive behavior in lambs. **Revista Brasileira de saúde e produção animal**, v. 17, n. 2, p. 186-194, 2016.

PAZDIORA, R. D.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F.; ARBOITTE, M. Z.; CATTELAM, J.; PAULA, P. C. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 10, p. 2244-2251, 2011

PEREIRA, M. W. F. **Exigências de energia e proteína para manutenção e ganho em ovinos morada nova de diferentes classes sexuais em confinamento**, 2017. 71f. Tese (Doutorado) - Departamento de Zootecnia Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S. de; MORAES, A. de; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista brasileira de zootecnia= Brazilian journal of animal science**. Viçosa, MG. Vol. 37, n. 4, p. 666-673, 2008.

SAFAEI, K.; TAHMASBI, A. M.; MOGHADDAM, G. Effects of high concentrate: Forage ratio diets containing monensin on the management of ruminal acidosis in Gezhel lambs. **Small Ruminant Research**, v. 121, n. 2–3, p. 183–187, 2014. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.08.007>>.

SILVA, J. F. C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, A. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 3, p. 57-78.

SPONCHIADO, A.; NASCIMENTO, E. M.; TEIXEIRA, A. B. M.; FERNANDES, S. R.; NASCIMENTO, W.G.; FREITAS, J. A. Performance, ingestive behavior and carcass traits of lambs fed rations containing soybean cake. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.41, e45151, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.45151>> Acesso em: 01 fev. 2020.

TEIXEIRA, A. B. M. **Desempenho, parâmetros fisiológicos e parâmetros metabólicos de cordeiros Dorper x Santa Inês, confinados**, 2019. 89f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná, Palotina.

THRALL M. A.; WEISER G.; ALLISON, R. W.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**, 2 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 349 a 360, 2015.

VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D. S. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, A. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap. 6, p. 151-182.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Cornell University Press, 1994. 476p

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.