UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS CURSO DE ZOOTECNIA

MÔNICA DÓTOLI MOURÃO

DIGESTIBILIDADE EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA ENERGIA.

RONDONÓPOLIS - MT 2020

MÔNICA DÓTOLI MOURÃO

DIGESTIBILIDADE EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA ENERGIA.

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Área de Concentração: Nutrição Animal

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Lima de Souza

RONDONÓPOLIS – MT 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

D725d Dótoli Mourão, Mônica.

Digestibilidade em cordeiros alimentados com dietas com diferentes relações proteína energia / Mônica Dótoli Mourão. -- 2020

20 f.; 30 cm.

Orientador: Alexandre Lima de Souza.

TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2020.

Inclui bibliografia.

digestibilidade aparente. 2. energia metabolizável. 3. ovinos.
 proteína bruta. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, que meu deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da minha graduação, ao meu pai Geraldo, minha mãe Leuza e minha irmã Gabriela, por serem essenciais na minha vida e a toda minha família e amigos por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e não desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos meus pais Leuza e Geraldo, e a minha irmã Gabriela pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus amigos Lorrayne, Alisson, Avanilson, Amanda, Ana Gabriela, Andreza, Kerolayne, Jhonatan, Rayane, Carolayne, Renata, Gisele, Neurisvaldo, Rodrigo, Fernanda, Rômulo, Mateus (Rafinha), Jone e Kelly pela amizade e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de graduação e tempo em que me dediquei a este trabalho.

Ao meu querido e grande amigo padre Marcelo, por todos os direcionamentos que contribuíram positivamente em minha vida.

Ao professor Alexandre Lima de Souza, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Agradeço o professor André Gustavo Leão e a mestranda Kelly Gomes Ferreira por terem aceitado o convite de participar da banca, além de ajudarem desde o início desse trabalho.

A todos os professores do curso de Zootecnia da UFR, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

MOURÃO, M. D. **Digestibilidade em cordeiros alimentados com dietas com diferentes relações proteína energia.** 2020. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2020.

Dentre os fatores nutricionais, os teores de proteína e a concentração de energia da dieta, bem como a relação entre eles exerce forte influência sobre o consumo, a digestibilidade da dieta e, consequentemente, o desempenho dos animais. Nesta pesquisa teve como objetivo avaliar, em cordeiros confinados, quatro dietas experimentais com 41, 49, 57 e 65 g de proteína bruta (PB)/Mcal de energia metabolizável (EM), formuladas com 10,5; 12,5; 14,5 e 16,5% de PB e 2,55 Mcal de EM / kg de MS, respectivamente. As dietas isoenergéticas foram compostas por 60% de volumoso e 40% de concentrado, em base da MS. Foram utilizados quatro cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com peso médio de 25,84 kg distribuídos em um delineamento em quadrado latino 4 x 4. Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo por um tempo de 62 dias divididos em 4 períodos de 15 dias, dos quais, 10 dias de adaptação dos animais à dieta e ao manejo e 05 dias de coletas de amostras e 12h para coleta de sangue, durante os quais foram avaliadas as digestibilidades da MS e dos nutrientes e os consumos de água, energia e parâmetros sanguíneos. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade. Os coeficientes de digestibilidade da MS e FDN não foram alterados (P>0,05) pelas relações PB:EM das dietas, com estimativas de valores médios de 63,3 e 25,9%, respectivamente. Todavia, foi observado efeito (P<0,05) das relações PB:EM, em dietas isoenergéticas, sobre a digestibilidade da PB e EE, com valores máximos estimados de 78,8 e 86,4% para a dieta com 16,5% de PB. Os consumos de NDT não foram alterados (P>0,05) pelas relações PB:EM nas dietas. Desta forma, recomenda-se teores mínimos de 10,5% de PB em dietas com 2,55 Mcal de EMet/kg de MS, correspondente a uma relação de 41 g de PB / Mcal de EMet.

Palavras chave: digestibilidade aparente, energia metabolizável, ovinos, proteína bruta.

ABSTRACT

MOURÃO, M. D. **Digestibility in sheep feeding diets with different protein energy relations.** 2020. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2020.

Among the nutritional factors, the protein content and the energy concentration of the diet, as well as the relationship between them has a strong influence on intake, microbial protein synthesis, diet digestibility and, consequently, the performance of animals. This research aimed to evaluate, in lambs, four experimental diets with 60% roughage and 40% concentrate formulated to contain 10,5; 12,5; 14,5 and 16,5% crude protein (CP) and 2,55 Mcal of metabolizable energy (EMet) / kg of DM. Four experimental diets were formulated with 41, 49, 57 and 65 g of CP / Mcal of EMet, based on dry matter. Four Santa Inês crossbred lambs, un castrated, with an average weight of 25,84 kg were used, distributed in a 4 x 4 Latin square design. The animals were housed in metabolism cages for a period of 60 days divided into 4 periods of 15 days, of which, 10 days of adaptation of the animals to the diet and management and 05 days of collections during which they were evaluated as digestibility of DM and nutrient and water and energy intake. The data were prepared for analysis of variance and Tukey test at 5% probability. The digestibility coefficients of DM and NDF were not altered (P> 0.05) by the addition of CP in diets with 60% roughage and 40% concentrate, with average values of 63,3 and 25,9%, respectively. However, the observed effect (P < 0.05) of the levels of 10,5; 12,5; 14,5 and 16,5% of CP was observed, in isoenergetic diets, on the digestibility of CP and EE, with maximum values 78,8 and 86,4% for the diet with 16,5% CP. NDT intake was not affected (P < 0.05) by increasing levels of CP in the diets. Thus, it is recommended to apply a content of 10,5% CP in diets with 2,55 Mcal EMet / kg DM, corresponding to 41 g CP / Mcal EMet.

Keywords: apparent digestibility, metabolizable energy, sheep, crude protein.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Produção de ovinos	2
2.2 Proteína na dieta de ruminantes	3
2.3 Energia na dieta de ruminantes	4
3. METODOLOGIA	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5. CONCLUSÕES	10
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

1.0 INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina no Brasil apresenta grande potencial de crescimento, pois há um grande mercado consumidor não atendido nos centros urbanos, público este que espera um cordeiro jovem e com bom acabamento (Zannette e Neuwmann, 2012). Com aumento do interesse dos ovinocultores em intensificar a produção, é necessário ter informações para auxiliar produtores, que têm como desafio aumentar a produção de carne para atender um mercado exigente. Nesse contexto, estudos sobre sistemas de terminação de cordeiros devem ser realizados considerando os aspectos produtivos, econômicos e de sustentabilidade com objetivo de o produtor conseguir permanecer na atividade.

De acordo com Barros et al., (2009) os componentes do custo operacional total que mais influenciam o custo de produção na terminação de cordeiros em confinamento, em ordem decrescente, são a alimentação dos animais e a mão de obra. O manejo nutricional é responsável por grande parte do sucesso do sistema de produção em que os animais são submetidos. A eficiência do manejo alimentar se dá através do conhecimento das exigências dos animais em proteína, energia, vitaminas, minerais e água. Todavia, alguns fatores como raça, categoria animal, idade do animal, tamanho corporal, temperatura ambiente e umidade podem influenciar nos níveis de exigência nutricional (Huston & Pinchak, 1991).

Dentre os fatores nutricionais, os teores de proteína e a concentração de energia da dieta, bem como a relação entre eles exerce forte influência sobre o consumo, a síntese de proteína microbiana e a digestibilidade da dieta, e consequentemente, o desempenho dos animais (Souza et al., 2010; Chandrasekharaiah et al., 2012; Costa et al., 2013). A formulação de dietas com ajustes mais refinados de nutrientes pode contribuir consideravelmente para aumentar a eficiência da produção intensiva de ovinos.

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar, em cordeiros confinados, os efeitos de diferentes relações proteína bruta energia metabolizável, em dietas isoenergéticas, sobre a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de ovinos

O Brasil possui um efetivo rebanho de ovinos de 18.948.934 cabeças, com destaque para a região Nordeste que possui um rebanho de 12.634.412 cabeças. Todavia, no estado de Mato Grosso a criação de ovinos ainda é pouco expressiva com um total de 456.653 cabeças (IBGE, 2019).

A produção de carne ovina é insuficiente para atender a demanda interna no Brasil, resultando na importação de produtos ovinos. Para os produtores, essa situação representa um grande mercado em potencial que pode ser trabalhado e abastecido. Para os produtos provenientes da carne ovina há pouca exploração tecnológica, e quando feito é de forma artesanal. Nesse ponto de vista, a produção de produto processados ou embutidos tornase uma alternativa viável, o que resulta em um maior aproveitamento da carne, elevando, dessa maneira, a rentabilidade do processo produtivo. Além disso, o processamento diminui as características indesejáveis carne de animais velhos ou de descarte, como menor maciez, alto teor de gordura, odor e sabor intensos (Senar, 2019).

Uma das práticas para o avanço da ovinocultura está relacionada ao manejo nutricional. A eficiência do manejo nutricional se dá através do conhecimento das exigências dos animais em proteína, energia, minerais, água e vitaminas, com o intuito de fornecer alimentos e nutrientes em quantidade e qualidade para reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade dos produtos (Voltolini et al., 2009). O confinamento é uma alternativa para se produzir animais mais jovens e com características de carcaça desejáveis, o que pode resultar em um aumento no consumo de carne dessa espécie (Alves et al., 2003a).

O cordeiro é a categoria animal que apresenta carne com maior qualidade e fornece maiores rendimentos de carcaça e eficiência de produção, pois é nesta fase que ocorre um crescimento acelerado. Em confinamento, os cordeiros chegam a ganhar de 100 a 300 g.dia⁻¹ de peso corporal. Porém, diversos fatores interferem no resultado da terminação como, por exemplo, custos com alimentação e a qualidade do ingrediente, o custo de produção do cordeiro até o desmame ou aquisição para a engorda, potencial genético do cordeiro, instalações, mão de obra e valor de comercialização do cordeiro para abate (Albuquerque et al., 2015).

2.2 Proteína na dieta de ruminantes

A proteína é a fração nutricional de maior importância na alimentação animal, pois está ligada diretamente aos processos vitais das células, e dessa maneira, ao organismo. Esta age na formação e manutenção dos tecidos, no transporte de nutrientes, na contração muscular, na formação de hormônios e enzimas, além de ser necessária por toda a vida do animal, para o crescimento e regeneração de alguns tecidos (Pereira, 2011).

Para determinação da estimativa das exigências nutricionais é necessário ter conhecimento sobre a composição química do corpo e do ganho de peso por categoria animal. Fatores como sexo, peso, categoria animal, genótipo, sistema de criação, dentre outros, influenciam diretamente na composição corporal e na carcaça.

O aumento na demanda por produtos de origem animal instiga uma busca por melhores desempenhos produtivos, exigindo, dessa maneira, estudos que proporcionem quantidades necessárias de nutrientes que supram as exigências desses animais. O resultado de um melhor desempenho animal depende das características do mesmo e da formulação de dietas eficazes (Alves et al., 2003b).

O consumo dos ruminantes pode ser afetado por fatores como concentração e qualidade da proteína na dieta, de modo que altera o mecanismo físico e o fisiológico. O efeito da adição de proteína se faz sentir mais nitidamente em dietas com baixa concentração deste nutriente, condição em que há limitada atividade microbiana, com efeito negativo na ingestão e digestibilidade dos nutrientes (Orskov & Robinson, 1981).

Teores de proteína bruta abaixo de 12% na dieta ou a redução do nitrogênio, podem diminuir a digestão da fibra e, em consequência, limitar o consumo (Roseler et al., 1993). Cavalcante et al. (2005), estudaram os níveis de proteína bruta (10,5; 12; 13,5 e 15% de PB na MS) em dietas para bovinos de corte, avaliando o consumo e a digestibilidades total e parcial dos nutrientes, e observaram que o consumo de MS, FDN, FDN corrigida para cinza e proteína e NDT, expressos em kg/dia e em porcentagem do peso vivo, não sofreram efeito (P>0,05) dos níveis de PB das dietas.

Ao avaliarem o desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos (12, 16, 20 e 24 % PB) Zundt et al., (2002) observaram que o CMS não foi alterado pelos níveis de proteína. Os autores explicam que isso pode ocorrer devido ao estágio de desenvolvimento dos cordeiros, pois a exigência proteica diminui com o

avançar da idade. Souza (2016) ao avaliar dietas com 125,1, 170,5, 201,5 e 252,3 g PB kg⁻¹ MS para cordeiros confinados, não observou efeito (P>0,05) na digestibilidade da MS, MO, EE, CNF e FDN corrigida para cinza e proteína pelos níveis de proteína das dietas.

Ao avaliarem as exigências de proteína para manutenção e crescimento de carneiros Santa Inês em região semiárida do Brasil, Tochetto et al. (2020) determinaram que a exigência líquida total em proteína para cordeiros de 30 kg para um ganho de 250g/dia, corresponde a 79,92g/animal/dia. Além disso, as exigências para manutenção variam de 6,84 a 9,27 g/animal/dia, para animais de 30 a 45 kg de peso corporal respectivamente.

2.3 Energia na dieta de ruminantes

O desempenho produtivo do animal é influenciado pela quantidade de nutriente consumido, sobretudo, pela quantidade de energia contida no alimento (França, 2020). Uma ração com déficit em energia tem forte influência no crescimento, eleva a idade a puberdade, reduz a fertilidade e diminui o ganho de peso, e consequentemente, os animais ficam susceptíveis às doenças e parasitas. No entanto, o excesso de energia além do necessário para atender determinada condição, resulta em acúmulos de gordura podendo acarretar uma desarmonia com outros nutrientes, afetando dessa maneira a eficiência de produção (Estrada, 2013).

Conforme o animal vai atingindo a maturidade, observa-se uma maior deposição de gordura no tecido, com isso há um aumento de exigência de energia para ganho de peso à medida que aumenta o peso vivo do animal (Almeida, 2008). Isso implica em custos elevados na alimentação de animais mais velhos quando comparado a animais jovens (Geraseev et al. 2006).

O desempenho dos animais também se dá pelo teor energético na dieta, pois o consumo de matéria seca é fundamental para determinar o desempenho animal por definir a ingestão de nutrientes, considerando a energia e a proteína como principais para o requerimento das exigências de produção e mantença (Fontenele et al., 2011). Além disso, o animal se alimenta para garantir uma constante ingestão de energia, sendo que o fator decisório da saciedade, nesse caso, é a densidade calórica da ração (Mertens, 1994).

Cartaxo et al. (2011) avaliaram as características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas, e observaram que a dieta teve efeito sobre os pesos vivos e de carcaça, uma vez que os cordeiros alimentados com a dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS obtiveram maior peso final, peso de carcaça quente e peso de carcaça fria com 36,61; 17,00 e 16,63 kg, respectivamente quando comparado com a dieta de 2,40 Mcal/kg MS. Segundo os autores, isso demonstra que o maior aporte de energia contribui para o desenvolvimento de tecido muscular e adiposo, repercutindo em aumento de pesos.

Carvalho et al. (2014), avaliaram os efeitos dos níveis de concentrado (15, 30, 45, 60 e 75% da MS) na dieta de ovinos sobre o consumo, da digestibilidade e dos parâmetros ruminais e relataram que com o aumento dos níveis de concentrado, houve uma redução no consumo de fibra de 0,67 para 0,21 kg/dia para os níveis de 15 e 75% de concentrado, respectivamente. Ainda, apresentaram um aumento de 0,51% de digestibilidade da MS para cada 1% de concentrado adicionado à dieta.

Ao observarem as características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável na dieta (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal kg MS), Pereira et al. (2010), verificaram que o consumo de MS, energia metabolizável (EM) e ganho médio diário tiveram comportamento linear crescentecom o aumento de energia metabolizável das rações. Todavia, os acréscimos nos teores de energia foram obtidos com aumento da participação de concentrado e, consequentemente, redução dos teores de fibra das dietas. Fatores, que por sua vez, podem alterar o consumo de MS, EM e ganho de peso dos animais.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Metabolismo Animal do Campus Universitário de Rondonópolis da Universidade do Mato Grosso, em Rondonópolis – MT, cujas coordenadas geográficas são: 16°28' Latitude Sul, 50°34' Longitude Oeste, com temperatura média de 28,3°C e umidade relativa de 71,0%.

No experimento foram utilizados quatro cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com peso médio de 25,84 kg distribuídos em um delineamento em quadrado latino 4 x 4. Após pesagem e vermifugação os animais foram transferidos para gaiolas de metabolismo 1 m² dotadas de bebedouro e dois comedouros para fornecimento das rações

experimentais e do sal mineral. Os animais foram mantidos nas gaiolas de metabolismo por um tempo de 62 dias divididos em 4 períodos cada, sendo 10 dias de adaptação dos animais e 05 dias de coletas de amostras de alimentos, fezes, sobras e urina e 12 horas para coleta de amostras de sangue.

As rações experimentais, na proporção de 60% de volumoso e 40% de concentrado, em base da matéria seca, foram fornecidas duas vezes ao dia, as 07:00 e 17:00 horas, permitindo sobras de 10 a 15%, em base da matéria natural. A mistura entre o volumoso e a ração concentrada foi realizada no próprio cocho no momento do fornecimento aos animais. Já a mistura mineral foi fornecida, *ad libitum*, em cocho separado.

As dietas experimentais foram formuladas para conter 41, 49, 57 e 65 g PB/Mcal EM, obtidos a partir da concentração de 10,5 12,5, 14,5 e 16,5% de PB na MS de dietas isoenergéticas com 2,55 Mcal de EM/kg de MS, respectivamente. As composições porcentuais e a composição química da silagem de milho, bagaço de cana, milho e farelo de soja fornecidos e da dieta final estão descritas na tabela 01 e 02, respectivamente.

Tabela 01. Composição porcentual dos ingredientes das dietas experimentais, em base da matéria seca.

Ingredientes:	Composição (%MS)			
ingredientes.	Dieta I	Dieta II	Dieta III	Dieta IV
Silagem de Milho	45,0	45,0	45,0	45,0
Bagaço de Cana	15,0	15,0	15,0	15,0
Milho	32,1	26,58	21,06	15,54
Farelo de Soja	7,9	13,1	18,3	23,5
Óleo	0	0,32	0,64	0,96

Tabela 02. Composição química da silagem de milho, bagaço de cana, milho e farelo de soja fornecidos e da dieta final.

Nutrientes:	Composição Química % MS				
	Silagem de Milho	Bagaço de Cana	Milho	Farelo de Soja	
Matéria Seca	28,29	80,45	90	90	
Matéria Mineral	3,89	5,27	1,53	7,18	
Proteína Bruta	7,82	1,91	8,12	52,81	
Extrato Etéreo	2,23	3,30	3,99	2,01	
FDN^1	51,57	75,78	12,92	14,15	
FDNcp ²	50,17	74,09	7,23	9,72	
CNF^3	35,89	15,43	79,13	28,28	
	Dieta I	Dieta II	Dieta III	Dieta IV	
Matéria Seca	60,80	60,51	60,22	59,93	
Matéria Mineral	3,60	3,89	4,18	4,47	
Proteína Bruta	10,58	12,88	15,18	17,48	
Extrato Etéreo	2,94	2,82	2,71	2,59	
FDN^1	39,84	39,86	39,88	39,91	
FDNcp ²	36,78	36,89	36,99	37,10	
CNF ³	46,10	43,20	40,31	37,41	

¹FDN: fibra em detergente neutro; ²FDNcp: fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ³CNF: carboidratos não fibrosos;

Nos últimos cinco dias de cada período foram quantificados o total de alimentos e água fornecidos, as sobras, a produção fecal e a quantidade de urina de cada animal. Os alimentos, as sobras e as fezes de cada animal foram amostradas duas vezes ao dia e a urina uma vez ao dia. Ao final do período de coleta foi obtida uma amostra composta por animal.

Para coleta total de fezes foram utilizadas bolsas coletoras de couro ajustadas aos animais por meio de estruturas de tecido denominadas peitorais. Para coleta total de urina foi utilizado uma bacia plástica posicionada embaixo do coletor de urina da gaiola. Nas

bacias foram adicionados 100 mL de ácido sulfúrico a 20% para prevenir as perdas de N da urina. As fezes e a urina foram amostradas em 10 e 5% do total excretado. As amostras foram armazenadas em freezer para posterior processamento e análises químicas.

Após secagem das amostras de silagem, bagaço de cana, das rações concentradas, das sobras e das fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 60°C, por 72 horas, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, utilizando-se peneira de 1 mm. As análises de matéria seca (AOAC Método Oficial 934.01), nitrogênio (AOAC Método Oficial 984.13), cinzas (AOAC Método Oficial 942.05) e extrato etéreo (AOAC Método Oficial 920.39) das amostras dos alimentos, das sobras e das fezes serão realizados de acordo com AOAC (1995). A análise de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada com adição de alfa amilase termoestável e corrigida para cinza conforme técnica descrita por Mertens (2002). A correção da FDN para compostos nitrogenados e estimativa do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) foi baseada no método de Licitra et al (1996). Os teores de carboidratos totais foram obtidos conforme Sniffen et al. (1992) %CT = 100 – (%PB+ %EE + %Cinzas), enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF) segundo a equação proposta por Weiss (1999): e %CNF = 100 - (%FDNcp + %PB + %EE + %cinzas). Os teores de CNF foram calculados pela equação: CNF = 100 - (%PB + %FDNcp + %EE + %cinzas). A partir das informações de consumo e da excreção fecal de matéria seca e dos nutrientes da dieta, foram obtidos os respectivos coeficientes de digestibilidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM do sistema SAS, versão 9.1 (SAS, 2000). Na comparação entre médias de tratamentos foi utilizado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores estimados médios dos coeficientes de digestibilidade da MS e dos nutrientes em função das diferentes relações proteína bruta (PB):energia metabolizável (EM) da dieta são apresentados na Tabela 3. As relações 41, 49, 57 e 65 g PB:Mcal de EM de dietas isoenergéticas com 2,55 Mcal de energia metabolizável não alterou os coeficientes de digestibilidade da MS e FDN, com estimativas de valores médios de 63,3 e 25,9%, respectivamente. Ao avaliarem concentrações de 10, 13 e 16% de PB na MS de dietas com 30% de volumoso e 70% de concentrado, Kaya et al. (2009) também não

verificaram alteração na digestibilidade da MS e MO em cordeiros confinados na fase de terminação, registrando-se valor médio de 74,4 e 73,1. De acordo com Orskov & Robinson (1981), efeitos dos acréscimos de proteína, são mais acentuados em dietas com baixos teores proteicos, pois a deficiência de proteína degradável no rúmen pode limitar a atividade microbiana e consequentemente a ingestão e a digestibilidade de nutrientes.

Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e carboidratos não fibrosos (CNF) e consumo de nutrientes de cordeiros em de diferentes relações PB EM.

Itam	Relações PB:EM (gPB/Mcal de EM)				EPM
Item	41	49	57	65	EPM
Digestibilidade (%)					
MS	60,91ª	63,97a	63,10a	$65,17^{a}$	0,95
MO	64,23 ^a	67,17a	66,73a	$68,17^{a}$	0,87
PB	$60,39^{a}$	70,13b	74,03bc	78,81c	1,48
FDN	$32,23^{a}$	35,72a	27,77a	$27,69^{a}$	2,22
CNF	$88,03^{a}$	90,14b	91,20b	91,40b	0,32
EE ³	$76,65^{a}$	84,28b	82,29ab	86,44b	1,55
Consumo total					
NDT (g/dia)	576ª	569a	564a	606ª	17

¹Probabilidade de efeito pela análise de regressão

Foi observado efeito (P<0,05) das relações PB:EM, em dietas isoenergéticas, sobre a digestibilidade da PB e EE, com valores máximos estimados de 78,8 e 86,4% para a dieta com 65 g PB/Mcal de EM na MS. Os acréscimos nas digestibilidades da PB e EE podem ser atribuídos a uma menor representatividade desses nutrientes na fração metabólica fecal em relação aos quantitativos consumidos. Fato este que pode contribuir para o aumento da digestibilidade aparente de alguns nutrientes. Para se obter dietas isoenergéticas foi utilizado óleo de soja, o que resultou em aumento de EE nas dietas. Efeito semelhante ao descrito por Kaya et al., (2009) que registraram valores de digestibilidade 71,2; 75,4 e 80,9% da PB para dietas com relação volumoso concentrado de 30:70% formuladas com 10, 13 e 16% de PB, respectivamente.

As relações 41, 49, 57 e 65 g PB:Mcal de EM de dietas isoenergéticas com 2,55 Mcal de energia metabolizável não alterou o consumo de NDT (Tabela 3). Ao avaliarem níveis de proteína bruta (125,1, 170,5, 201,5 e 252,3 g PB kg⁻¹ MS) em dietas para cordeiros confinados, Souza (2016) também não verificou efeito (P>0,05) dos níveis

proteicos sobre o consumo de NDT (g dia⁻¹), registrando-se valores de 951,93, 881,84, 862,83 e 867,15g de NDT por dia.

5. CONCLUSÕES

Os acréscimos de PB em dietas isoenergéticas não influenciaram as digestibilidades da MS e o consumo de NDT em ovinos confinados. Desta forma, para dietas com 2,55 Mcal de EMet, recomenda-se teores mínimos de 10,5% de PB, correspondente a uma relação de 41 g de PB / Mcal de EMet.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de.; OLIVEIRA L. S. Produção de ovinos de corte: terminação de cordeiros no Semiárido. **Brasília: Embrapa**, 2015. 58 p.

ALMEIDA, T. R. V. Crescimento, exigências nutricionais e eficiência de utilização de energia de cordeiros Santa Inês em compensação. 2008. 86 p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2008.

ALVES, K. S., CARVALHO, F. F. R. de., VÉRAS, A. S. C., ANDRADE, M. F. de., COSTA, R. G., BATISTA, A. M. V., MEDEIROS, A. N. de., JUNIOR, R. J. de S. M., ANDRADE, D. K. B. de. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 6, supl. 2, p. 1927-1936, Dec. 2003a.

ALVES, K. S., CARVALHO, F. F. R. de., VÉRAS, A. S. C., ANDRADE, M. F. de., COSTA, R. G., BATISTA, A. M. V., MEDEIROS, A. N. de., JUNIOR, R. J. de S. M., ANDRADE, D. K. B. de. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003b.

AOAC, 1995. Association of Official Analytical Chemists, 16th ed. **Association of Official Analytical Methods Inc.**, Washington, DC, USA.

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H. de.; COSTA, R. G.; CEZAR, M. F.; FILHO, J. M. P. F.; CUNHA, M. das G. G. C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.10, p.2220-2227, 2011.

CARVALHO, D. M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; GALATI, R. L.; SOUZA, A. L. S.; MONTEIRO, I. J. G.; SILVA. A. R. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, set./out. 2014.

CAVALCANTE, M. A. B.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; RIBEIRO, K. G; CHIZZOTTI, F. H. M.; PEREIRA, D. H. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo e digestibilidades total e parcial dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2200-2208, 2005 (supl.)

CHANDRASEKHARAIAH, A.; THULASI, K. T. Effect of different rumen degradable nitrogen levels on microbial protein synthesis and digestibility in sheep fed on finger millet straw (Eleucine coracana) based diet M. **Small Ruminant Research** 102 (2012) 151–156.

COSTA M.R.G.F.; PEREIRA, E.S.; SILVA, A.M.A.; PAULINO, P.V.R.; MIZUBUTI, I.Y.; PIMENTEL, P.G.; PINTO, A.P.; ROCHA JUNIOR, J.N. Body composition and net energy and protein requirements of Morada Nova lambs. **Small Ruminant Research** 114 (2013) 206–213

ESTRADA, L. H. C. Exigências de energia e proteína em caprinos e ovinos para as condições brasileiras. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 07, n. 2, p. 345-389, jul-dez, 2013.

FRANÇA, P. M; COSTA, P. M.; SOARES, P. H. A.; OLIVEIRA, F.; VARGAS, R. T.; GARCIA, I. F. F. Níveis de energia metabolizável na dieta de cordeiros Santa Inês e sua influência na composição corporal e química da carcaça. **Rev. Agr. Acad.**, v.3, n.3, Mai/Jun 2020.

FONTENELE, R. M, PEREIRA, E. S., CANEIRO, M. S. de S., PIMENTEL, P. G., CÂNDIDO, M. J. D., FILHO, J. G. L. R. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia Metabolizável. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.6, p.1280-1286, 2011.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A.; PEDREIRA, B. C.; ALMEIDA, T. R. V. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e desempenho de cordeiros Santa Inês do desmame ao abate. **R. Bras. Zootec., Viçosa**, v. 35, n. 1, p. 237-244, Feb. 2006.

HUSTON, J. E.; PINCHAK, W. E. Range animal nutrition. In: **HEITSCHMIDT, R.K.**; **STUTH, J.W**. (Ed.). Grazing management: an ecological perspective. Portland: Timber, 1991. p. 27-63.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Pesquisa pecuária municipal, 2019.** Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939. Acesso em: 25 de agosto de 2020.

KAYA, I.; UNAL, Y.; SAHIN, T.; ELMALI, D. Effect of different protein levels on fattening performance, digestibility and rumen parameters in finishing lambs. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 8(2): 309-312, 2009.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. **Winsconsin: American Society of Agronomy**, 1994. p.450-493.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. Journal of AOAC International, v. 85, p. 1217-1240, 2002.

ORSKOV, E. R.; ROBINSON, J. J. The application of modern concepts of ruminant protein nutrition to sheep production systems. **Livestock Production Science**, v.8, n.4, p.339-350, 1981.

PEREIRA, G. M. Exigências de proteína e energia de carneiros Santa Inês na região semiárida brasileira. 2011. 58 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil, 2011.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; FONTENELE, R. M.; MEDEIROS, A. N. DE; REGADAS FILHO, J. G. L.; VILLARROEL, A. B. S. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 431-437, 22 out. 2010

ROSELER, D. K.; FERGUSON, J. D.; SNIFFEN, C. J.; HERREMA, J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.525-534, 1993.

SAS, 2000. SAS Users Guide. version 9.1. Cary. NC, SAS Institute Inc.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2019. 92p; il. 21 cm (Coleção Senar, 265).

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.10, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, E. J. O. et al. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, 2010.

SOUZA, L. L. **Níveis de proteína bruta em dietas para cordeiros confinados**. 2016. 77 f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil, 2016.

TOCHETTO, G. M.; CORDÃO, M. A.; SILVA, A. M. A.; FILHO, J. M. P.; BAKKE, O. A.; FILHO, J. M. A.; NÓBREGA, G. H.; FERREIRA, R. C.; COSTA, T. G. P.; SILVA, U. L. Exigências de proteína para manutenção e crescimento de carneiros Santa Inês em região semiárida do Brasil. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1572-1588, jul./set. 2020.

VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N.; NOGUEIRA, D. M.; PEREIRA, L. G. R.; AZEVEDO, S. R. B.; LINS, P. R. C. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum**, v.31, n.1, p.61-67, 2009.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: **CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS**, 61., 1999, Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University, 1999. p.1

ZANNETTE, P. M.; NEUWMANN, M. Confinamento como ferramenta para incremento na produção e na qualidade da carne de ovinos. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 82, n. 2, p. 415 – 426, 2012.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.