UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO E ZOOTECNIA

ALEX APARECIDO DE SOUZA SILVA

CONSUMO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA ENERGIA

RONDONÓPOLIS-MT 2020

ALEX APARECIDO DE SOUZA SILVA

CONSUMO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA ENERGIA

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário 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.

A639c Aparecido De Souza Silva, Alex.

CONSUMO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA

ENERGIA / Alex Aparecido De Souza Silva. -- 2021 26 f. ; 30 cm.

Orientador: Alexandre Lima de Souza.

TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.

Inclui bibliografia.

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

Ao meu falecido Pai Paulo Aparecido, que sempre será minha inspiração, dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus pelo o dom da vida, por sempre me abençoar, iluminar meus caminhos, e me conceder saúde para sempre superar os obstáculos da vida.

Agradeço a minha mãe Sandra Pereira, pelo apoio incondicional e esforço financeiro para que eu pudesse cursar e concluir os meus estudos.

Ao meu falecido pai Paulo Aparecido, meu guerreiro, meu espelho com homem batalhador.

A minha irmã Jessika Karoline, que sempre esteve comigo durante essa caminhada me fortalecendo, aconselhando, por todo cuidado, por todo amor, carinho e apoio.

À Universidade Federal de Rondonópolis, pela oportunidade disponibilizada para realização do curso de Zootecnia.

Todo corpo docente do curso de Zootecnia pelos ensinamentos passados durante a minha trajetória na universidade.

Ao professor e orientador Alexandre Lima de Souza, por toda orientação, confiança, pelos conhecimentos transmitido, e pela oportunidade de fazer parte desse trabalho.

Ao professor Carlos Eduardo, com quem pude trabalhar como monitor de sua disciplina, pelos ensinamentos e conselhos.

À minha banca examinadora, Professor Dr. Alexandre Lima de Souza, Antônio Rodrigues da Silva e Marina Pereira Souza Coutinho por aceitarem o convite, por todo conhecimento transmitido e atenção, meus agradecimentos.

Aos meus avós, tios, tias, por todo incentivo e preocupação.

A todos que fizeram parte da minha formação, seja direta ou indiretamente agradeço de coração.

EPÍGRAFE

Primeiro fazemos nossos hábitos, depois nossos hábitos nos fazem... (John Dryen).

RESUMO

SILVA, A. A. S. **CONSUMO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES PROTEÍNA ENERGIA.** 2021. 26f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, Rondonópolis 2021.

Os teores de proteína e energia da dieta exercem forte influência sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho animal. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o consumo de matéria seca e nutrientes de cordeiros confinados alimentados com quatro níveis crescentes de proteína em dietas isoenergéticas. Foram utilizados quatro cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com peso médio corporal de 25,8 kg ± 1,3, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 4x4. Os tratamentos experimentais foram constituídos pela adição de 10,5, 12,5, 14,5 e 16,60% de proteína bruta na matéria seca (MS) dietas com 2,55 Mcal de energia metabolizável (EMet), resultando em relações de 41, 49, 57 e 65 g de PB/Mcal de EMet, respectivamente. As dietas apresentaram 60% de volumoso e 40% de concentrado na base da matéria natural sendo fornecidas duas vezes ao dia, as 07:00 e 17:00 horas, permitindo sobras de 10 a 15%, em base na matéria natural. Os animais foram mantidos em–gaiolas de metabolismo por 62 dias, divididos em 4 períodos, sendo 10 dias para adaptação dos animais, 5 dias para coleta de amostras e 12 horas para a coleta de sangue. Não foi observado efeito (P>0,05) das relações PB:EMet, nas rações isocalóricas, sobre o consumo de MS e MO, com valores médios estimados de 2,67 e 2,54% do peso corporal (PC), respectivamente. Todavia, foi observado efeito (P<0,05) das relações PB: EMet das dietas sobre o consumo de PB e EE, com valores máximos estimados de 170 e 29 g dia-1 para a dieta com 16,60% de PB, respectivamente. Os consumos de água, FDN e NDT não foram alterados pelas diferentes relações PB:EMet avaliadas, estimando-se valores médios de 3,28 $L.dia^{-1}$, 0,88% do PC e 579 g dia^{-1}, respectivamente. Não houve restrição do consumo por fatores físicos das dietas, justificado por consumos de FDN inferiores ao valor de referência de 1,2 ± 0,1% do PC. A formulação de dietas com 10,5% de PB na MS, correspondente a uma relação de 41 g de PB/Mcal de EMet, não compromete o consumo de MS e energia de cordeiros de 25 kg de PC em confinamento.

Palavras-chave: energia metabolizável, FDN, ovinos.

ABSTRACT

SILVA, A. A. S**. PROTEIN X ENERGY RELATIONSHIP IN ISOENERGETIC DIETS FOR SHEEP** 2021. 26f. Coursework (Bachelor in Zootechnics) - Federal University of Mato Grosso, University Campus of Rondonópolis 2021.

Protein and energy levels in the diet have a strong influence on animal intake, digestibility and performance. The objective of this work was to evaluate the effects on the intake of dry matter and nutrients of confined lambs fed with four increasing levels of protein in isoenergetic diets. Four Santa Inês crossbred lambs, un castrated, with an average body weight of 25.8 kg ± 1.3 were used, distributed in a 4x4 Latin square design. The experimental treatments were constituted by the addition of 10.5, 12.5, 14.5 and 16.60% of crude protein in the dry matter (DM) diets with 2.55 Mcal of metabolizable energy (EMet), resulting in ratios of 41, 49, 57 and 65 g of PB / Mcal of EMet, respectively. The diets presented 60% roughage and 40% concentrate on the basis of dry matter, being supplied twice daily, at 7:00 am and 5:00 pm, allowing leftovers from 10 to 15%, based on natural matter. The animals were kept in the metabolism cages for a period of 62 days divided into 4 periods, 10 days for adaptation of the animals, 5 days for sample collection and 12 hours for blood collection. There was no effect (P> 0.05) of PB: EMet ratios, in isocaloric diets, on the intake of DM and OM, with estimated average values of 2.67 and 2.54% of body weight (CP), respectively. However, an effect (P <0.05) of the PB: EMet ratios of the diets on the intake of PB and EE was observed, with estimated maximum values of 170 and 29 g day-1 for the diet with 16.60% of CP, respectively. Water intake, NDF and NDT were not altered by the different PB: EMet ratios evaluated, estimating average values of 3.28 L.dia-1, 0.88% of CP and 579 g day-1, respectively. There was no restriction of intake due to physical factors of the diets, justified by NDF intake lower than the reference value of 1.2 ± 0.1% of BW. The formulation of diets with 10.5% CP in DM, corresponding to a ratio of 41 g of PB / Mcal of EMet, does not compromise the intake of DM and energy of lambs of 25 kg of CP in confinement.

Keyword: metabolizable energy, NDF, sheep.

SUMÁRIO

Resumo 7
1.0 INTRODUÇÃO 10
2.0 PRODUÇÃO DE OVINOS 11
3.0 PROTEÍNA NA DIETA DE OVINOS 14
4.0 ENERGIA NA DIETA DE OVINOS 15
5.0 MATERIAL E MÉTODOS 16
6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO 19
7.0 CONCLUSÕES 22
8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22

1.0 INTRODUÇÃO

A ovinocultura chegou ao Brasil juntamente com descobridores. Apesar disso, essa atividade ainda carece de modelos de produção modernos que satisfaçam às necessidades do mercado nacional. Ainda são poucos os produtores que fazem uso de técnicas de produção, como o planejamento das necessidades de alimentação dos animais (Souza, 2004; BNDES, 2010).

A crescente demanda por produtos cárneos ovinos tem impulsionado o avanço da ovinocultura no Brasil, em especial o aumento da produção de cordeiros de qualidade para o abate (Hashimoto, 2010), condição que tem proporcionado maior interesse em estudos que mostre as reais exigências nutricionais desses animais (Souza, 2016).

O consumo de matéria seca é influenciado por diversos fatores, como estádio fisiológico do animal, a composição física e química da dieta, a qualidade e quantidade do alimento ofertado, sendo assim, o interesse na formulação de dietas que forneçam o nível adequado de proteína bruta e que melhor supra às exigências físicas e fisiológicas de cordeiros confinados aumenta (Souza, 2016).

O consumo de proteína é essencial para o crescimento dos tecidos, principalmente para o tecido muscular. Deste modo, os teores de proteína na dieta podem influenciar o desenvolvimento dos animais, alterando o consumo de matéria seca, a conversão alimentar e o ganho de peso (Fluharty & McClure, 1997; Zundt et al., 2002; Ortiz et al. 2005).

A concentração e a qualidade da proteína na dieta são capazes de modificar o consumo em animais ruminantes (Zundt et al., 2002). O fornecimento adequado de proteína, em relação às exigências nutricionais requeridas pelo animal, permite diminuir as perdas de nitrogênio para o ambiente pela urina dos animais, o que se dá por meio do crescimento dos microrganismos ruminais e, consequente, maximização da produção de proteína microbiana, potencializando o desempenho dos animais (Santos, 2011; Souza, 2016), além de reduzir o custo da dieta formulada, pois as fontes proteicas apresentam maior custo por kg de nutriente comparado às fontes de carboidratos.

Teores de proteína bruta em níveis abaixo de 120 g kg^{-1} MS em dietas para ovinos em crescimento podem comprometer a produção de proteína microbiana diminuindo a população de bactérias, que por vez compromete a ingestão e digestão da fibra, (Roseler et al., 1993; Souza, 2016).

Estudos feitos para estimar a concentração adequada de proteína bruta em dietas para o desempenho de cordeiros nas condições tropicais divergem em suas recomendações. Fatores

como a raça, tipo de volumoso usado, relação entre volumoso concentrado nas dietas e a diferenças de ganho de peso nos trabalhos, podem contribuir e explicar a diferenças observadas nas recomendações (Souza, 2016).

A energia possui fundamental importância para o funcionamento dos órgãos vitais, além da atividade e renovação das células e dos processos de utilização dos nutrientes (Zundt et al., 2001; Alves et al., 2003). Os ovinos, como outras espécies ruminantes, procuram ajustar o seu consumo alimentar nas necessidades nutricionais, especialmente em energia. O teor de energia nas dietas tem grande domínio no desempenho dos animais, uma vez que, o animal consome o alimento para manutenção constante de energia, sendo que a densidade calórica da ração é fator determinante da saciedade (Van Soest, 1965; Alves et al., 2003), desde que não haja limitações físicas ao consumo.

Os teores de proteína e energia influenciam a digestibilidade dos alimentos, síntese de proteína microbiana, consumo e o desempenho dos animais. Silva, et al., (2013a) ao avaliarem o consumo de nutrientes em cordeiros confinados com dietas contendo três níveis de energia metabolizável 2,50, 2,79, 3,03 (Mcal/KG MS) apresentaram efeito crescente para consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e energia metabolizável em relação ao aumento dos níveis de energia nas dietas.

Em outro estudo Silva, et al., (2013b) ao avaliarem o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo três níveis de energia metabolizável 2,50, 2,79, 3,03 (Mcal/KG MS), observaram efeito significativo dos níveis de energia nas dietas para os tempos de ingestão, ruminação e ócio, sendo que o tempo de alimentação e ruminação diminui com o aumento do nível de energia, já em relação ao tempo de ócio observou-se aumento com os níveis de energia na dieta.

O estudo das relações entre esses nutrientes em dietas de ovinos pode contribuir para o refinamento da formulação de rações. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar, em cordeiros confinados, o consumo de matéria seca e nutrientes de dietas isoenergéticas com diferentes relações proteína bruta: energia metabolizável.

2.0 PRODUÇÃO DE OVINOS

Dados da Organização para Alimentação e Agricultura – FAO (2018) mostram que a Ásia é o maior continente produtor de ovinos no mundo, o que representa 43% do efetivo

mundial, enquanto a África com 32% do rebanho fica em segundo. Já as Américas ficam na última colocação entre os continentes, com apenas 7%.

O Brasil possui o maior rebanho em relação aos países da América latina com 18.948.934 cabeças de ovinos. Entre as regiões da federação, a região Nordeste vem crescendo na sua participação em relação ao efetivo animal total do país, com cerca de 66,7% nessa região em 2018. O estado da Bahia lidera o ranking com 4.179.667 cabeças de ovinos, seguido pelo Rio Grande do Sul com 3.373.694, e Pernambuco com 2.350.121, esses três estados representam 51,28% do rebanho efetivo do Brasil. Já o estado de Mato Grosso aparece na nona posição com 456.653 de cabeças o que representa somente 2.40% do rebanho do Brasil (Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos n. 9, setembro 2019)

Apesar da pouca expressividade na criação de ovinos em relação a outras atividades como a bovinocultura, avicultura e suinocultura, a ovinocultura no Brasil é considerada uma importante atividade no setor de produção de carnes. Grande parte dessa produção é oriunda de sistemas de subsistência, que acaba se estendendo por todo o território nacional. Apesar de ser uma atividade desenvolvida em pequenas propriedades, não deixa de ser importante ter conhecimento sobre qual a melhor maneira de se produzir e para quem produzir (Matias et al., 2019 Alves, et al., 2014;).

O consumo de carne ovina no mercado brasileiro, atualmente, se encontra em fase de crescimento, apesar disso, o consumo se dá por diferenças regionais, se concentrando nas regiões onde há o maior efetivo animal. Um dos principias motivos do aumento no consumo é devido à qualidade da carne de animais que apresentem características como a baixa concentração de lipídios e de gordura saturada, uma quantidade de gordura adequada, uma fonte de proteína de alta qualidade e contém todos os aminoácidos essenciais necessários para o crescimento e manutenção do corpo humano, se tratando da carne de um ovino jovem (Gonzaga, et al., 2018).

Existem problemáticas que dificultam a expansão da produção de ovinos no Brasil, algumas delas como a irregularidade na oferta de carne durante o ano, a baixa qualidade das carcaças em relação ao seu peso e idade dos animais, pouca informação sobre os valores nutricionais da carne, os preços dos produtos, o baixo número de frigoríficos e restaurantes especializado no abate e comercialização, entre outros. Esses fatores refletem em um baixo consumo per capita de carne ovina, que é de cerca de 700 gramas/ano (FAO, 2015). Esse valor é bem abaixo das outras opções de carnes no mercado, tornando esse fator um desafio da ovinocultura nacional e mundial, principalmente nos grandes centros (Alves, et al., 2014 Matias et al., 2019).

O sistema mais utilizado na ovinocultura é o sistema extensivo, que acaba sendo usado muito em criações de subsistência, por ser um sistema demanda baixos custo de investimentos com instalações e mão de obra, sendo caracterizada por uma área de pastagens extensas quase sempre com culturas nativas e poucas produtivas onde os animais são criados soltos (Costa et al., 2008). A produtividade e a qualidade final do produto "carne" nesse sistema é baixa.

Para o sistema semi-intensivo, a grande diferença é o recolhimento dos animais no período noturno geralmente em aprisco ou em pequenas áreas, que serve como abrigo para proteção dos animais e para fornecimento de rações, que podem conter volumoso, concentrado, mistura mineral e água a vontade, e durante o dia os ovinos são soltos no pasto. Esse é um sistema que permite ao produtor melhores ganhos, um melhor controle sanitário e zootécnico dos ovinos, para isso é necessário o investimento na construção de baias ou aprisco (Costa et al., 2008).

Já a produção de ovinos, em sistemas de produção em confinamento, com objetivo de engorda e terminação pode proporcionar maior ganho médio diário de peso. Nos últimos anos esse sistema para abate ovinos tem recebido uma crescente adoção, muito devidos a suas vantagens como a redução do tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário, pela melhor qualidade das carcaças, além da manutenção da oferta nos períodos de escassez de forragens para produção a pasto (Barroso et al., 2006). Nesse sistema, a alimentação representa o item com maior relevância no custo de produção (Rogério et al., 2019), sendo as fontes proteicas um dos ingredientes mais onerosos das rações.

A alternativa de se produzir de cordeiros em confinamento pode apresentar melhores índices de produção e tem crescido principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, apesar do elevado custo de produção (Poli et al., 2008). No confinamento se otimiza o uso da área, pois desocupam-se áreas de pastagens para outras categorias e melhora as condições alimentares do rebanho, além produzir uma carne ovina de maior qualidade (Frescura et al., 2005; (Poli et al., 2008). Esse sistema consiste na formação de lotes mais homogêneos de animais em piquetes ou baias, onde são fornecidas rações balanceadas que atendam às exigências nutricionais de mantença e produção, sendo uma tecnologia mais amplamente utilizada durante a seca, devido à falta de forragem para o pastejo.

O confinamento é uma das tecnologias que pode ser empregada para o aumento dos índices de produtividade da ovinocultura e melhoria da qualidade do produto com o abate de animais mais jovens (Carvalho & Siqueira, 2001; Alves et al., 2003).

3.0 PROTEÍNA NA DIETA DE OVINOS

As proteínas são compostas aminoácidos essenciais, isto é, que não são sintetizados pelo organismo animal, e necessitam ser obtidos através da dieta e não essenciais, estes sintetizados pelo próprio animal. Entre os componentes da formulação de dietas de ruminantes, a proteína bruta notavelmente é um dos ingredientes que recebe atenção especial por seu elevado custo. Suplementar em níveis adequados esse nutriente é fundamental para se obter resultados satisfatórios e não ocasionar custos desnecessários.

É recomendável que as exigências em proteína sejam supridas pela ração fornecida, devido à necessidade deste nutriente para mantença, crescimento, produção e reprodução dos animais. Sua deficiência na dieta causa queda na produção de carne e redução na massa corporal (Albuquerque et al., 2005; Silva et al., 2010). Nos ruminantes, as proteínas oriundas da dieta são degradadas pelos micro-organismos do rúmen até aminoácidos, esses posteriormente serão reutilizados pelas bactérias para sintetize de suas próprias proteínas (Pires, 2015).

Segundo Borges e Bresslau (2003), um dos fatores que controlam ou que interferem no consumo de matéria seca ligados ao volumoso/concentrado é o teor de proteína da dieta. O percentual mínimo de proteína a ser prescrito em uma dieta recomendada para ruminantes é de 6,25% de proteína bruta (Cartaxo, et al., 2018), considerando que esta não comprometa a digestibilidade e consumo do alimento fornecido. Valadares et al., (1997), em estudo forneceu dietas com diferentes teores de proteína (7; 9,5; 12 e 14,5%, na MS) a novilhos zebuínos, e verificaram que o nível de 7% de PB diminuiu o consumo de MS e MO, possivelmente esse teor de proteína não foi suficiente para promover o crescimento microbiano adequado.

O nitrogênio estimula o crescimento dos microrganismos do rúmen, o que favorece a atividade celulolítica e disponibiliza uma maior quantidade de energia para o animal na forma de ácidos graxos voláteis (Cartaxo, et al., 2018).

A oferta excessiva de proteína na formulação das rações pode aumentar os custos de produção, comprometer a atividade reprodutiva, aumentar a demanda de energia e provocar excessiva excreção de nitrogênio ao ambiente (Silva, et al., 2010). Este mesmo observou, em seus ensaios avaliando o efeito de níveis crescentes de proteína bruta 14,25; 15,50; 16,75 e 18,00% em dieta de cordeiros, que os diferentes níveis de PB nas dietas não promoveram variações no consumo de MS dos animais. Também Cirne, et al., (2014) ao avaliarem quatro níveis de proteína bruta, 14, 16, 18 e 20% respectivamente, não observaram efeito no consumo de MS.

4.0 ENERGIA NA DIETA DE OVINOS

Na prescrição de dietas para animais ruminantes, os carboidratos correspondem entre 70% a 80% da formulação, sendo fundamentais para suprir as exigências de energia e para síntese de proteína microbiana (Berchielli, et al., 2006; Cartaxo, et al., 2018).

O primeiro aspecto a se considerar na formulação de rações é o teor de energia, considerando-se que a produtividade animal depende, em grande parte, da ingestão adequada de alimentos que irão suprir a demanda energética. Quando ocorre deficiência no fornecimento de energia, há redução no crescimento, retardando o ganho de peso, além de aumentar a suscetibilidade do animal as doenças (Silva et al., 2010). Todavia, o excesso de energia pode ser prejudicial, podendo ocasionar deposição excessiva de gordura e, até mesmo, acarretar um desequilíbrio com outros nutrientes (Estrada, 1998; Silva et al.2010).

O incremento calórico (IC) corresponde ao aumento da produção de calor decorrente do consumo do alimento. Sendo constituído, pelo calor gerado no processo de fermentação dos alimentos e a energia gasta durante o processo digestivo, (Fialho et al., 2001). Dietas ricas em alimentos volumosos que elevam o teor de fibra produzem alto incremento calórico, já as ricas em óleos e/ou gordura permitem maior ingestão de energia diminuindo o incremento calórico. (Trindade Neto et al., 2005)

O crescimento de cordeiros se dá principalmente pelo consumo de energia relativa ao peso vivo do animal. Em condições favoráveis, a velocidade do crescimento desde o nascimento até a metade do peso adulto, irá se manter em constante aumento, para posteriormente diminuir até alcançar a maturidade (Black, 1989; Costa, 2009). Entretanto, um ovino em mantença, isto é, sem ganho e perda de peso, necessita de uma quantidade mínima de energia para que os processos fisiológicos vitais, entre eles a atividade celular, respiração, circulação sanguínea e digestão, cujos nutrientes biodisponíveis favorecem ao metabolismo basal e de produção. Essa exigência em energia para compor a ração fornecida na ração, deve ser devidamente ajustada, levando-se em conta o estádio fisiológico em que o animal se encontra, devendo ser dimensionada segundo as exigências para mantença, crescimento, produção, gestação ou lactação (Silva et al., 2010).

Em dietas utilizadas para terminação em confinamento de ovinos, a principal fonte de energia proveniente dos carboidratos não fibrosos é o amido, encontrado no milho, sorgo e resíduos da indústria da mandioca, estes os principais concentrados energéticos disponíveis aos referidos animais (Cartaxo et al., 2018). Segundo Carvalho et al., (2014), ao realizar ensaios para avaliar o consumo de matéria seca (CMS) e matéria orgânica (CMO), não observaram

diferenças significativas quando avaliaram rações isoprotéicas formuladas com 15, 30, 45, 60 e 75% de concentrado na MS, entretanto observou que houve redução no consumo de FDN (CFDN) em função do aumento no nível de concentrado na ração.

Carvalho et al. (2008), avaliaram o consumo de nutrientes por cordeiros machos inteiros, não-castrados, alimentados em confinamento com dietas contendo 1,49; 1,55; 1,62; e 1,68 Mcal de energia líquida/kg de matéria seca, observando que não houve efeito significativo do teor de energia das dietas sobre as variáveis de consumo. O autor justifica o resultado inferindo que a diferença entre o nível máximo e mínimo de energia utilizado, não foi suficiente para influenciar o consumo de matéria seca e de nutrientes.

Já Camilo (2011), quando avaliou o consumo de nutrientes de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia metabolizável (1,28; 1,72; 2,18; 2,62 Mcal/Kg de MS), observou efeito linear crescente dos níveis de energia metabolizável sobre o consumo de matéria seca, o autor explica que conforme ouve o aumento do nível de energia e a diminuição do nível de FDN houve o aumento no consumo de matéria seca.

5.0 MATERIAL E MÉTODOS

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: 16º28’ Latitude Sul, 50º34’ Longitude Oeste. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical com estação seca e chuvosa bem definida, verões quentes e úmidos e invernos frios e secos. A temperatura média durante o experimento foi de 28,3°C e umidade relativa do ar de 71%.

Foram utilizados 4 cordeiros mestiços Santa Inês, machos inteiros, não castrados, com peso médio inicial de 25,84 kg, adquiridos de um produtor da região de Rondonópolis. Antes de iniciar o período experimental, os animais foram pesados e vermifugados. Após a pesagem, foram transferidos para gaiolas individuais de ensaios metabólicos medindo 1,20 x 0,70 x 1,00 m, contendo comedouro, bebedouro, saleiro e coletor de urina. O período experimental teve duração de 62 dias, divididos em 4 períodos de 15 dias cada, sendo os 10 primeiros dias de adaptação e 05 dias de coletas de amostras de fezes, urina, sobras e meio período para coleta de sangue.

As dietas experimentais prescritas nas rações, foram formuladas para conter uma relação volumoso/concentrado de 60:40 em base da matéria natural sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 07:00 e 17:00 horas. Antes do fornecimento das dietas, as sobras eram colhidas e pesadas

para ajustar a quantidade a ser fornecida no horário subsequente, de maneira que se permitia sobras de 10 a 15%, em base da matéria natural. A mistura entre o volumoso e o concentrado eram realizadas no próprio cocho no momento do fornecimento. Já a mistura mineral era fornecida *ad libitum*, em cocho separado das rações experimentais.

Nesta pesquisa, foram avaliados o consumo da matéria seca, fração fibrosa e proteína bruta das rações fornecidas para ovinos confinados. Os tratamentos experimentais foram constituídos pela adição de 10,5, 12,5, 14,5 e 16,60% de proteína bruta na matéria seca (MS) dietas com 2,55 Mcal de energia metabolizável (EMet), resultando em relações de 41, 49, 57 e 65 g de PB/Mcal de EMet, respectivamente. Na tabela 1 encontra-se a composição química dos ingredientes e das dietas utilizadas.

Tabela 1**.** 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

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

As composições porcentuais das dietas experimentais, na base da matéria seca, conforme descrito na tabela 02, foram formuladas para serem isoenergéticas com 2,55% de EMet.

Tabela 2- Composição porcentual dos ingredientes das dietas experimentais, em base da matéria seca.

Ingredientes:	**Composição (%MS)**			
	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 de soja	0	0,32	0,64	0,96

Durante os cinco dias de coletas de amostras foram mensurados duas vezes ao dia, pesagem das fezes produzidas, os ingredientes da dieta, as sobras e a ingestão de água de cada animal. O consumo de água foi medido pela diferença entre o volume oferecido e a sobra de água no balde, descontando ainda a perda de água por evaporação em dois baldes alocados dentro da instalação.

Para coleta das fezes utilizou-se bolsas coletoras de couro que foram ajustadas aos animais através de estruturas de tecido os peitorais. A coleta aconteceu duas vezes ao dia, da maneira que as fezes eram colhidas, depois pesadas e amostradas, tomando-se 10% do total evacuado, assim no fim do período de cinco dias foi realizada uma amostra composta de cada animal.

Já a coleta de urina foi realizada uma vez ao dia no período da manhã. Foram utilizadas bacias de plásticos colocadas embaixo dos coletores de urina de cada gaiola metabólica. E sobre cada bacia foi colocado um tecido para que não permitisse a contaminação da amostra por pelos e outras impurezas. Dentro das bacias era adicionado 100 ml de ácido sulfúrico (20%) para evitar a volatilização do nitrogênio. Para a quantificação do volume diário de urina, foi utilizado uma proveta, logo após era retirada uma amostra de 50 ml de urina de cada animal, que foram acondicionadas em potinhos de plástico com tampa e armazenadas em freezer para posteriores análises químicas.

Após pesagem das sobras de rações em cada cocho, retirou-se uma amostra, a qual era acondicionada em saco plástico e posteriormente armazenada em freezer 10ºC. A coleta de sangue foi feita 12 horas após o fornecimento da ração no período da tarde, nos últimos dias de coleta de cada período. O sangue foi extraído na região jugular dos animais.

As amostras de silagem de milho, bagaço de cana, milho moído, farelo de soja, sobras rações fornecidas e fezes foram secas em estufa de circulação de ar a 60ºC por 72 horas. Posteriormente foram trituradas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm e acondicionadas em recipientes plásticos, colocadas no freezer para posterior realização das análises químicas. 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) será baseada no método de Licitra et al (1996).

Para o cálculo do teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi utilizado a metodologia de Weiss (1999), onde: CNF (%) = 100 – (%FDNcp + %PB + %EE + %MM). Já para o cálculo do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), foram utilizados os teores de proteína bruta digestível (PBD), fibra em detergente neutro digestível (FDND), o carboidrato não fibroso digestível (CNFD) e extrato etéreo digestível (EED), descrição da equação: NDT = PBD + FDND + CNFD+ EED * 2,25 (Weiss et al., 1993).

O delineamento estatístico foi o quadrado latino, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de regressão utilizando o procedimento GLM do SAS® versão 9.1 (SaS, 1999). Os níveis de significância dos coeficientes da regressão foram testados pelo teste t ($P<0,05$).

6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios estimados do consumo de matéria seca, água e nutrientes em função das relações PB: EMet em dietas isoenergéticas são apresentados na Tabela 3. Os consumos de nutrientes foram expressos em $g.dia^{-1}$ e em porcentagem do peso corporal (%PC)

Tabela 3- Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e água em função das relações PB: EMet de dietas isoenergéticas.

Parâmetros	**Relação PB:EMet da dieta**				**EPM**
	41	49	57	65	
			g dia^{-1}		
MS[1]	888a	843a	832a	876a	25
MO	842a	803a	786a	838a	23
PB	97c	121cb	140b	170a	6
FDN	308a	292a	263a	271a	13
CNF	438a	371ab	373ab	370b	14
MM	27a	36a	31a	35a	2
EE	17c	23b	24ba	29a	1
NDT	577a	569a	564a	606a	17
Água	3188a	3529a	3224a	3199a	172
			% PC		
MS	2,72a	2,62a	2,62a	2,73a	0,07
MO	2,58a	2,49a	2,48a	2,61a	0,06
PB	0,30c	0,38b	0,44b	0,53a	0,01
FDN	0,94a	0,91a	0,83a	0,85a	0,04
CNF	1,34a	1,15b	1,17ab	1,15b	0,04
EE	0,05c	0,07b	0,07ba	0,09a	0,003
NDT	1,76a	1,76a	1,78a	1,89a	0,05
Água	9,67a	10,86a	10,07a	10,12a	0,57

[1]Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O consumo de matéria seca (MS) pode ter variado quando os níveis de proteína da dieta aumentam proporcionalmente. Todavia, no presente trabalho não foi observado efeito (P>0,05) das relações PB: EMet de dietas isoenergéticas sobre o consumo de MS e MO, com valores médios estimados de 2,67 e 2,54% do peso corporal (PC), respectivamente. Comportamento semelhante foi observado por Zundt et al. (2002) em relação ao consumo de MS para dietas isoenergéticas com 72% NDT e níveis de 12, 16, 20 e 24% PB. Já Ortiz, et al., (2005), ao avaliarem a inclusão de 15, 20 e 25% de PB na dieta, verificaram aumento no consumo de 0,197; 0,269 e 0,386 kg MS/dia, respectivamente. No presente estudo o autor não manteve uma relação volumoso/concentrado estabelecida, além do nível de energia metabolizável ser diferentes na dieta, o que pode justificar os resultados obtidos.

Filho, et al., (2011) também observaram aumento linear no consumo de matéria seca com aumento da concentração de energia metabolizável da dieta (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal/kg MS). Todavia, os aumentos dos níveis de EMet das dietas foram acompanhados por acréscimos nos teores de PB (12,74; 14,36; 15,97 e 17,65% na MS) e redução da participação de volumoso das dietas (75; 62,5; 50 e 37,5% na MS), respectivamente. Fatores que apresentam forte influência no consumo de MS e nutrientes.

Fontenele et al., (2011) avaliando diferentes níveis de energia metabolizável (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal de EM/kg de MS) observaram efeito linear crescente dos níveis de energia metabolizável sobre o consumo de matéria seca. Todavia, nesta pesquisa os acréscimos dos teores de EMet da dieta também foram obtidos por diferentes relações entre volumoso e concentrado, além de variações nos teores de PB das dietas.

Já Souto, et al., (1990) quando avaliaram o consumo de (MS) em ovinos alimentados com rações isoprotéicas com quatro níveis de energia, não observaram efeito dos níveis de energia no consumo de matéria seca. Vale ressaltar que o autor usou dietas o mesmo nível de proteína digestível o 6,70% para as quatros dietas, o que pode justificar o não efeito dos níveis de energia sobre o consumo de matéria seca.

Para manter o nível de 2,55 Mcal energia metabolizável em todas as dietas, à medida que a relação volumoso/concentrado não foi alterado, foi necessário a inclusão de óleo de soja nas dietas II, III, IV de 0,32, 0,64, 0,96% respectivamente, com isso o consumo de EE foi maior na dieta IV.

O consumo de água e FDN não foi alterado pelos níveis de PB em dietas isocalóricas, estimando-se valores médios de 3,26 $L.dia^{-1}$ e 0,88% do PC, respectivamente. É possível inferir que não houve restrição do consumo por fatores físicos das dietas, justificado por um consumo médio de FDN inferior ao valor de 1,2 ± 0,1% do PC descrito por Mertens, (1994) como limitante do consumo. A silagem de milho e o bagaço de cana apresentaram teores de 40,8 e 89,4% de FDN na MS, respectivamente que associado a participação de cada um na dieta (Tabela 1), justifica o baixo consumo de FDN das dietas.

Segundo Neiva, et al., (2004), o consumo de MS tem correlação positiva com o consumo de água, o que justifica a falta de efeito ($P>0,05$) dos níveis de PB das dietas no consumo de água (Tabela, 3). Já de acordo com Souto, et al., (1990) a ingestão de água é influenciada pela temperatura do ambiente e está inversamente relacionada ao consumo de matéria seca, energia e proteína. Mendes et al. (1976) relataram haver aumento no consumo de água em função de aumento na temperatura ambiental e não em razão do efeito do nível de energia da dieta.

Foi observado efeito ($P<0,05$) dos níveis de PB de dietas isocalóricas sobre o consumo de PB e EE, com valores máximos estimados de 170 e 29 g dia^{-1} para a dieta com 16,5% de PB, respectivamente, resultados atribuídos aos níveis crescentes de PB nas dietas e a inclusão de maiores quantidades de óleo de soja nas dietas com maiores concentrações de PB. A adição de óleo de soja foi utilizada com o objetivo de se obter dietas experimentais isoenergéticas. A adição de óleos na dieta é uma forma de incrementar o aporte de energia, com a vantagem de não diminuir o teor de FDN da ração (Cartaxo et al., 2018).

Segundo Silva et al. (2008), para um ganho médio diário de 300g dia em cordeiros com peso médio de 25 kg, seria necessário um consumo diário de 162,0 g PB. Resultado observado apenas para a dieta com relação PB:EMet igual a 65, que correspondeu a uma concentração de 16,5% PB na MS da dieta.

Para obter ganhos acima 150g dia para cordeiros com peso médio de 25 kg, é necessário um consumo de NDT acima de 570 g/dia (Silva, et al., 2008), a dieta com relação PB: EMet de 41 e 10,5% PB de inclusão proporcionou esse consumo.

Em estudo realizado por Santra e Karin (1999), onde foram testadas três dietas para "creep feeding" com níveis de proteína variando em 18% e 27%, observaram que os altos níveis proteicos nas dietas não melhoraram o desempenho dos animais, justificado por aumento das perdas de proteína através das fezes e urina.

7.0 CONCLUSÕES

A inclusão de níveis crescentes de PB em dietas isoenergéticas com 2,55 Mcal de EMet/kg MS, formuladas para conter 41, 49, 57 e 65 g PB/Mcal EMet não influenciou o consumo de MS e energia de cordeiros confinados.

A prescrição de dietas isoenergéticas, com menores relações PB:EMet pode contribuir para a redução de custos com alimentação em sistema de confinamento.

O efeito de níveis de proteína sobre o consumo e parâmetros nutricionais de ovinos em confinamento deve ser melhor avaliado em experimentos cujo teores de energia, fibra e relação volumoso concentrado das dietas sejam fixados.

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, F.H.M.A.R., Borges, I., Neiva, J.N.M. Exigências nutricionais e categorias de produção. In: Campos, A. C. M. Tecnologias para produção de ovinos e caprinos. Gráfica Nacional, Fortaleza, p. 165-172 2005.

Alves, L. G. C. et al, Produção de carne ovina com foco no consumidor. Enciclópédia Biosfera, v.10, n.18, p.2399, 2014.

Alves S. K; Carvalho F. F. R; Ferreira M. A. et al., Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia. v.32, n.6, p.1937-1944, 2003 (Supl. 2). Berchielli, T.T.; PireS, A.V.; Oliveira, S.G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

Barroso, D. D.; Araújo, G. G. L.; Silva, D. S.; et al., Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.5, p.1553-1557, set-out, 2006.

Black, J. L. Crecimiento y desarollo de corderos. AGT Editor AS. México. P. 23-57, 1989
Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos [recurso eletrônico - n. 9, (out. 2019) – Dados eletrônicos. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2019.

Borges, C. H. P; Bresslau, S. Manejo e alimentação de cabras em lactação. Treinamento em Gado Leiteiro-PURINA, Belo Horizonte-MG, 2003.

BNDES - BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. Ovinocaprinocultura de corte – a convivência dos extremos. Brasil, 2010. BNDES setorial, agroindústria. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home Acesso em: 10/12/2020.

Camilo, D. A. Comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaças e componentes não-carcaça de cordeiros morada nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. Dissertação (mestrado) - Universidade federal do Ceará, Centro de Ciências Agrarias, programa de Pós-Graduação em Zootecnia Fortaleza, 2011.

Cartaxo, F. Q; Souza, W. H; Cunha, M. G. G. et al., Dietas para cordeiros e cabritos de corte terminados em confinamento João Pessoa: EMEPA-PB, 2018.

Carvalho, D. M. G; Reverdito, R; Cabral L. S. 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.

Carvalho, S; Vargas, T. D; Daltrozo, F. D; Kieling, R. Consumo de nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo diferentes níveis de energia. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.14, n 4-4, p.86-90, out-dez, 2008.

Carvalho, S.R.S.T; Siqueira, E.R. Produção de cordeiros em confinamento. In: simpósio mineiro de ovinocultura: produção de carne no contexto atual, 1. 2001, Lavras. Anais...Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.

Cirne, L.G.A; Oliveira, G.J.C; Jaeger, S.M.P.L. et al., Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, n.1, p.229-234. 2014.

Costa, J. O. Crescimento e Desenvolvimento dos Componentes Corporais de Cordeiros Texel x Corriedale Terminados em Distintos Sistemas. 2009. 51f. Dissertação (Mestrado) – Programa de PósGraduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Costa, R. G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba. Brasil. Archivos de zootecnia, v. 57, n. 218, p. 195- 205, 2008.
Detmann, E; Souza, M. A.; Valadares filho, S.C. et al. Métodos para Análise de Alimentos. Inst. Nac. Ciênc. Tecnol. Ciênc. Anim. – INCT – Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema. p. 214, 2012.

Estrada, L.H.C. Exigências de energia e proteína para caprinos. In: Congresso nordestino de Produção Animal, Fortaleza. Anais...Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 3: 125-142, 1998.

Fialho, E.T.; OST, P.R.; Oliveira, V. Interação ambiente e nutrição– estratégias nutricionais para ambientes quentes e seus efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos. II Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 2001.

Filho, J. G. L. R.; Pereira, E. S.; Villarroel, A. B. S. et al., Composição corporal e exigências líquidas proteicas de ovinos Santa Inês em crescimento. R. Bras. Zootec., v.40, n.6, p.1339-1346, 2011.

Fluharty, F.L. e Mcclure, k.E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs, *journal of animal science*, volume 75, issue 3, march 1997, pages 604–610.

Fontenele, R. M.; Pereira, E. S.; Carneiro, M. S. S. et al., 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.

Manual de Frescura R.B.M.; Pires, C.C.; Rocha, M.G. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

Cortes de carne ovina: para um melhor aproveitamento da carcaça / Sérgio Silveira Gonzaga …[et al.]. — Brasília, DF: Embrapa, 2018. PDF (34 p.): il. Color.

Hashimoto, J. H. Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros (as) terminados em três sistemas. 2010. 137f. Tese (Doutorado) – Programa de PósGraduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Ortiz, S.J.; Ciniro, C.; Garcia, C. A. et al., Efeito de Diferentes Níveis de Proteína Bruta na Ração sobre o Desempenho e as Características de Carcaça de Cordeiros Terminados em Creep Feeding. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.6, p.2390-2398, 2005.

Poli, C. H. E. C.; Monteiro A. L. G; Barros C. S. et al., Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. R. Bras. Zootec., v.37, n.4, p.666-673, 2008.

Matias, B F. et al. Visão de ovinocultores sobre a atividade no paraná e em são Paulo, é este um bom negócio? Um estudo de caso. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.30; p. 640, 2019.

Mendes, M. A.; Leão, M. I.; Silva, J.F.C. et al., Efeito de diferentes níveis de energia em rações para ovinos submetidos a temperatura ambiente elevada (32-35oC), sobre os coeficientes de digestibilidade aparente, consumo e retenção de nutrientes. Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia, v.5, n.2, p.248-258, 1976.

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.
National Research Councill – NRC. Nutrient requeriments of sheep. 6. ed. Washington:

National Academy Press, 1985. 112p

Neiva, J. N. M.; Teixeira, M.; Turco, S. H. N.; Oliveira, S. M. P.; Moura, A. A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG. v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

Rogério, M.C.P.; Martinsa, E.C.; Shiotsukib, L.; et al., Economic viability of finishing lambs in the feedlot using bovine cheese whey as a dietary ingredient. Small Ruminant Research 170 2019 131–136

Roseler, D.K.; Ferguson, J.D.; Sniffen, C.J. et al. Dietary proteinde gradability 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.

Santos, J.E.P. Metabolismo das proteínas. In: Berchielli, T.T.; Pires, A.V.; Oliveira, S.G. (Eds). Nutrição de ruminantes. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 616 p.
Santra, A.; Karin, S. A. Effect of protein levels in creep mixture on nutrient utilization and growth performance of pre-weaner lambs. Small Ruminant Research, Amsterdam, v. 33, p. 131-136, 1999.

SAS Software. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

Silva, B. C. D; Ferreira, A. C. D; Santos, R. A; et al., Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia, 2013a.

Silva, B. C. D; Ferreira, A. C. D; Santos, R. A; et al., Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contend diferentes níveis de energia, 2013b.

Silva, C. L.; Oliveira N. E. M.; Tilemahos, Z. J. et al., Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.3, p. 529-542, jul/set, 2008.

SILVA, J. L. Níveis de proteína degradável no rúmen em dietas para cordeiros. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, junho de 2010

Silva, J.L.; Ribeiro, K.G.; Pereira, O.G.; Valadares Filho, S.C.; Pina, D.S.; Paulino, P.V.R. Performance and carcass characteristics of Santa Inês lambs fed protein diets. Revista de Ciências Agrárias, v.38, n.1, p.49-57, 2015

Silva, V. N.; Costa, R. G.; Freitas, C. R. |G.; et al., Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do brasil, Acta Veterinaria Brasilica, v.4, n.4, p.233-241, 2010.

Souto, P. R. L; Milagres, J. C; Silva, M. A; Silva, J. F. C. Consumo, digestibilidade, reações fisiológicas e componentes sanguíneos de ovinos submetidos a diferentes temperaturas e a dietas com diferentes níveis de energia. Pesq. agropec. bras.v. 11, n. 4, p. 1056-1251. Set. 1990.

Souza, K. R. Ovinocultura de corte em Goiás [manuscrito]: Uma análise da competitividade da cadeia produtiva / Kleber Rodovalho de Souza. - 2014

Souza, L. L. Níveis de proteína bruta em dietas para cordeiros confinados. Itapetinga, BA: UESB, 2016. 77p. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

Trindade Neto, M.A.; Moreira, J. A.; Berto, D. A.; et al., Energia metabolizável e lisina digestível para suínos na fase de crescimento, criados em condições de segregação sanitária. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.34, n.6, p.1980-1989, 2005.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. Revista Brasileira de Zootecnia, v.26, n.6, p.1252-1258, 1997.

Van Soest, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. Journal of Animal Science, v.24, n.2, p.834-843, 1965

Weiss, W. P. Symposium: Prevailing concepts in energy utilization by ruminants. Predicting energy values of feeds. J. Dairy Sci, v. 76, p. 1802-1811, 1993

Zundt, M.; Macedo, F.A.F.; Martins, E.N. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.