

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

MARCO TÚLIO SANTOS SIQUEIRA

**SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA OVELHAS EM FINAL DE
GESTAÇÃO: PARÂMETROS NUTRICIONAIS E METABÓLICOS**

UBERLÂNDIA–MG

2018

MARCO TÚLIO SANTOS SIQUEIRA

**SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA OVELHAS EM FINAL DE
GESTAÇÃO: PARÂMETROS NUTRICIONAIS E METABÓLICOS**

Projeto de pesquisa apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso II.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Junior

UBERLÂNDIA–MG

2018

RESUMO

O terço final da gestação é o período de maior crescimento fetal, onde as exigências nutricionais destes animais estão muito além das exigências de manutenção, dessa forma a suplementação com concentrado é uma ótima alternativa para esta fase, uma vez que melhora o peso ao nascer das crias e escore de condição corporal (ECC) das matrizes melhorando dessa forma os índices produtivos do rebanho. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito da suplementação com dois níveis de concentrado na dieta de ovelhas gestantes sobre o peso corporal das ovelhas (PCO), ECC, circunferência de barril (CB), peso das crias, peso das placentas, consumo e metabólitos proteicos, energéticos e enzimas hepáticas. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Fazenda Experimental Capim Branco, durante os meses de julho e agosto de 2016. Foram utilizadas 41 ovelhas, mestiças (Santa Inês x Dorper), com idade superior a dois anos, e peso médio de 64,18 kg. Os animais foram alojados em baias providas de comedouro, bebedouro, saleiro e piso concretado com utilização de maravalha. Os tratamentos consistiam em diferentes níveis de concentrado como suplemento, distribuídos inteiramente ao acaso com medidas repetidas ao tempo com dois tratamentos e 21 repetições no tratamento 300g e 20 repetições no tratamento 400g, sendo fornecidas ao animal de forma a obter 10% de sobras do total ofertado de ração. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Foram analisados o consumo que aumentou ao longo de todo o período experimental, medidas biométricas sem diferença significativa, peso das crias ao nascimento e ao desmame ($P>0,05\%$). Com relação aos metabólitos energéticos houve diferença apenas para o período analisado com aumento do LDL (lipoproteína de baixa densidade). Sobre os metabólitos proteicos, ureia, creatinina e albumina sofreram efeito de redução ao longo do período experimental. As enzimas de atividade hepática somente a aspartato amino transferase sofreu influência do período de avaliação. Durante o parto, não houve diferença estatística para as variáveis analisadas, com exceção do peso da placenta que se mostrou superior no tratamento com 400 gramas, bem como nos partos múltiplos comparados aos partos simples. A suplementação de ovelhas gestantes no terço final da gestação foi eficiente em melhorar o ECC no momento do parto, sem causar danos metabólicos aos animais, obtendo um peso ao nascer ideal de cordeiros.

PALAVRAS-CHAVE: condição corporal, desempenho, ganho de peso, nutrição, ovinos, prenhez, ruminante.

ABSTRACT

The final third of gestation is the period of higher fetal growth, where the nutritional requirements of these animals are well beyond maintenance requirements, so supplementation with concentrate is a great alternative for this phase, since it improves birth weight of the lambs and body condition score (BCS) of the sheep thus improving the productive indexes of the herd. The objective was to evaluate the effect of supplementation with two levels of concentrate in the diet of pregnant sheep on body weight (BW), BCS, barrel circumference (BC), lamb weight, placental weight, dry matter intake and protein metabolites, energy and liver enzymes. The experiment was carried out at the Federal University of Uberlândia (UFU), Experimental Farm Capim Branco, during the months of July and August 2016. Thirty one sheep, crossbred (Santa Inês x Dorper), aged over two years, and weight average of 64.18 kg. The animals were housed in stalls equipped with feeder, drinker, salt shaker and concrete floor with use of sawdust. The treatments consisted of different levels of concentrate as a supplement, distributed completely randomly with measures repeated with time with two treatments and 21 repetitions in the treatment 300g and 20 repetitions in the treatment 400g, being given to the animal in order to obtain 10% of leftovers of the total offered of ration. The means of treatments were evaluated by the Tukey test at a significance level of 5%. The dry matter intake that increased throughout the experimental period, biometric measurements without significant difference, lamb weight at birth and weaning ($P > 0.05\%$) were analyzed. Regarding energy metabolites, there was difference only for the analyzed period with increase of LDL (low density lipoprotein). Protein metabolites, urea, creatinine and albumin, had a reduction effect over the experimental period. The enzymes of hepatic activity only to aspartate amino transferase were influenced by the evaluation period. During birth, there was no statistical difference for the analyzed variables, except for the weight of the placenta that was superior in the treatment with 400 grams, as well as in the multiple deliveries compared to the simple deliveries. Supplementation of pregnant ewes in the final third of gestation was efficient in improving BCS at calving, without causing metabolic damage to the animals, obtaining an ideal birth weight of lambs.

KEYWORDS: body condition, nutrition, performance, pregnancy, ruminants, sheep, weight gain.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
1.1	Objetivo.....	7
1.2	Hipótese.....	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
2.1	Suplementação.....	7
2.1.1	Uso de suplementação alimentar para ovelhas.....	7
2.1.2	Suplementação de ovelhas no pré-parto.....	8
2.2	Fisiologia da ovelha gestante.....	9
2.3	Distúrbios metabólicos.....	10
2.4	Parâmetros produtivos.....	11
2.4.1	Consumo de matéria seca.....	11
2.4.2	Medidas biométricas.....	12
2.4.3	Peso corporal.....	12
2.5	Parâmetros metabólicos.....	12
2.5.1	Metabólitos proteicos.....	13
2.5.2	Metabólitos energéticos.....	14
2.5.3	Enzimas hepáticas.....	15
3	METODOLOGIA.....	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO.....	35
6	REFERÊNCIAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

A alimentação tende representar o maior custo dentro dos sistemas de produção animal (Almeida, 2005). Visto essa importância, é fundamental planejamento nutricional adequado no qual seja possível equalizar o desempenho dos animais e os custos de produção da alimentação dos mesmos, o que irá representar a receita final do sistema de produção. Nesse âmbito, é indispensável ao nutricionista responsável o conhecimento de diferentes estratégias nutricionais com objetivo de melhorar performance produtiva dos animais.

Além dos maiores requerimentos nutricionais, deve-se considerar dois aspectos que tendem a agravar a situação das ovelhas ao final da prenhez: primeiro, o aproveitamento da energia dos alimentos é muito reduzido (cerca de 5 a 22%, comparando com valores de 40 a 60% para uma ovelha não gestante) decorrente do fato dos tecidos serem altamente especializados (MOURA FILHO et al., 2005) e, segundo, há uma perda do apetite das ovelhas pela redução do volume do trato gastrointestinal, devido a um maior espaço ocupado pelo feto e anexos. O aumento do nível de estrógenos circulantes, produzidos durante a gestação, também contribui para inibir o apetite das ovelhas (SELAIVE-VILLARROEL, 1989).

A suplementação com concentrado para ovelhas gestantes no terço final da gestação tem mostrado vários pontos positivos, sendo o principal o aumento do peso ao nascer de cordeiros, o que afeta diretamente o peso à desmama e causa redução da duração do anestro pós-parto, tendo impacto direto no período de serviço e no intervalo de partos (GERASEEV et al., 2006).

Dentre os índices zootécnicos utilizados diariamente na ovinocultura brasileira, o peso ao nascer é um dos mais importantes do ponto de vista produtivo, devido à relação com o ganho de peso diário (GPD) que esses animais terão ao longo da terminação.

Avaliando o perfil metabólico dos animais é possível saber se esta nutrição está adequada e atende às exigências nutricionais dos mesmos, uma vez que em algumas situações de desbalanço nutricional podem ocorrer alterações nas concentrações de alguns metabólitos sanguíneos (GONZÁLEZ et al., 2000).

Portanto, este estudo objetivou a utilização de duas quantidades de concentrado (300 e 400 gramas) como suplemento alimentar da dieta de ovelhas mestiças a partir de 135 de gestação até o momento do parto, sobre como influenciam na biometria destes animais, nos metabólitos sanguíneos e no peso ao nascimento e desmama das crias.

1.1. Objetivo

a) Objetivo Geral: avaliar níveis de suplementação com concentrado para ovelhas gestantes sobre o consumo de matéria seca, metabólitos sanguíneos e desempenho das mães e de suas crias.

b) Objetivos Específicos:

- Avaliar o peso e escore de condição corporal;
- Avaliar o desempenho nutricional;
- Avaliar medidas biométricas:
 - Circunferência do barril;
- Avaliar metabólitos sanguíneos:
 - Proteicos: ácido úrico, albumina, creatinina, proteína total e ureia;
 - Energéticos: colesterol, triglicérides, VLDL, HDL e LDL;
 - Hepáticos: aspartato aminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT) e fosfatase alcalina.
- Avaliar o consumo de matéria seca, utilizando amostragens;
- Avaliar desempenho das crias ao parto e anexos gestacionais por tipo de parto;
- Avaliar desempenho das crias ao desmame.

1.2. Hipótese

A utilização de diferentes níveis de concentrado no terço final da gestação pode melhorar o desempenho produtivo, nutricional e metabólico de ovelhas gestantes, além de melhorar o peso ao nascer das crias bem como peso ao desmame.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Suplementação

2.1.1. Utilização de suplementação alimentar para ovelhas

À medida que incluímos o melhoramento genético e a seleção nos programas de criação de ovinos, esses passaram a apresentar maior ritmo de crescimento, maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e maior rendimento de carcaça, naturalmente as suas necessidades nutricionais tornaram-se mais elevadas. Portanto, para que os animais possam

exteriorizar seu potencial produtivo, é necessário que exista um ajuste na qualidade e quantidade da dieta fornecida (MEDINA e NATEL, 2009).

Sempre que os animais estiverem recebendo dietas com quantidade insuficientes de alimentos ou rações desequilibradas devido à baixa qualidade de certos ingredientes, que resultem na carência de um ou mais nutrientes, há que se corrigi-las para que os mesmos possam desenvolver seu potencial genético, além de manterem-se saudáveis (PEIXOTO, et al. 2005).

Santos-Silva et al. (2003) em sistema de pastejo, com uso convencional de suplementação na dieta de cordeiros, demonstrou que tal manejo induz a melhoria do crescimento, desempenho e proporciona carcaças de melhor qualidade quando comparado com animais que não receberam nenhum tipo de suplementação. Para Santos et al. (2002), a suplementação em regime de pasto durante o período seco proporciona a terminação e o abate de animais jovens, obtendo carcaças com menor proporção de osso, maior relação músculo:osso e melhor acabamento, quando comparado às carcaças dos animais não suplementados.

Dantas (2006) trabalhando com suplementação com concentrado em diferentes níveis, de acordo com o peso vivo, encontrou diferenças no ganho de peso dos animais, obtendo no final do período experimental animais com estado nutricional diferenciado. Em seu estudo, animais suplementados com 1,5% e 1,0 % do peso vivo em concentrado, apresentaram ganho médio diário de 192 e 148g, respectivamente, o que repercutiu em maior deposição de tecido muscular e adiposo, principalmente nos ovinos que receberam maior nível de suplementação.

2.1.2. Suplementação de ovelhas no pré-parto

Os ovinos são ruminantes com alta capacidade para se alimentarem exclusivamente de pastagem e produzirem proteína de alto valor biológico. No entanto, a produção desses animais depende da disponibilidade cíclica de forragem, que, na época da seca, pode apresentar qualidade inferior e baixo suporte nutricional às ovelhas, principalmente às gestantes. Uma solução eficaz seria o fornecimento de suplemento alimentar às ovelhas no terço final da gestação e durante a lactação (ROSA, et al. 2007).

Alguns pontos positivos em fornecer suplementação com concentrado para ovelhas gestantes são demonstrados frequentemente, como aumento do peso ao nascer de cordeiros e aumento na produção de leite, o que afeta positivamente o peso à desmama e conseqüentemente o peso ao abate, além de redução da duração do anestro pós-parto, tendo

impacto direto no período de serviço e no intervalo de partos (CHESTNUTT, 1989; GERASEEV et al., 2006).

Rosa et al. (2007) demonstraram que ovelhas suplementadas ao final da gestação apresentaram maior peso e melhor condição corporal, pariram e desmamaram cordeiros 2,4% mais pesados e mantiveram o peso durante a lactação, justificando a suplementação. Bouchinhas et al. (2006), encontraram efeito positivo para fertilidade na estação de monta subsequente em animais que receberam suplementação com concentrado no pré-parto. Os animais suplementados tiveram um índice de fertilidade 11% maior que animais não suplementados. Souza et al. (2009), trabalhando com ovelhas suplementadas a partir dos 135 dias de gestação e não suplementadas encontraram mortalidade até 72 horas pós parto 44,5% menor em crias de ovelhas suplementadas, o que mostra a importância de uma adequada nutrição neste período.

2.2. Fisiologia da ovelha gestante

Nos primeiros dois terços da gestação (aproximadamente 100 dias) é onde ocorre a diferenciação dos órgãos e tecidos, assim como o crescimento do feto de até 30% do seu peso corporal (PILAR et al., 2002). De acordo com Júnior (2012), no terço final da gestação ocorre a maior parte do desenvolvimento fetal, 60 a 70% do peso da cria ao nascer, e é nessa fase que a fêmea requer maiores cuidados. Recomenda-se que as ovelhas iniciem a gestação com escore de condição corporal (ECC) igual ou próximo de três, pois, a demanda nutricional aumenta de forma mais intensa em matrizes que iniciam a gestação com ECC menor que três (ACCO, 2012).

Segundo Macedo Junior (2008), as ovelhas gestantes apresentam características peculiares quanto às exigências nutricionais. No primeiro e segundo terço da gestação, que compreende ao período da concepção aos 100 dias gestacionais, os requerimentos de proteína, energia, minerais e vitaminas podem ser semelhantes às exigências de manutenção. Tais nutrientes são imprescindíveis, e sua disponibilidade para o feto só ocorre se forem atendidos primeiramente os requisitos de manutenção maternos. Segundo Barreto (2012) o período mais crítico é a fase do desenvolvimento fetal, que ocorre no terço final da gestação. Uma vez que, nos últimos 50 dias ocorrem modificações mais intensas no metabolismo, uma vez que as necessidades nutricionais dos produtos da gestação (útero, placenta, fetos, líquidos e glândula mamária) tornam-se maiores, principalmente devido ao crescimento fetal que ocorre de forma exponencial.

As exigências energéticas e proteicas aumentam rapidamente durante o estágio mais avançado da gestação, mais especificamente nas últimas seis semanas (42 dias) (ENSMINGER E OLENTINE, 1980). As exigências de gestação, devem ser levadas em consideração não apenas as necessidades do útero grávido mais também do corpo materno, visto que ocorrem mudanças nas quantidades de nutrientes e de energia necessárias para que os processos vitais da fêmea permaneçam normais ao longo da gestação. Assim, de acordo com o ARC (1984), para se obter a exigência de energia metabolizável para gestação é necessário conhecer além da energia metabolizável para manutenção, que irá incluir o incremento na produção de calor devido a gestação, o crescimento e a energia depositada no útero grávido e no úbere, atentando que este último não deve ser negligenciado, pois ocorrem modificações, devido a sua preparação para início de secreção láctea.

Alguns trabalhos tem demonstrado a alta relação entre o peso placentário e o peso fetal e como este afeta o desenvolvimento do cordeiro antes e após o parto. A placenta é um órgão materno-fetal, que permite a transferência restrita de metabólitos através de áreas de transferência especializadas. Dentre suas inúmeras funções pode-se destacar o intermédio para a nutrição e trocas gasosas entre circulação materna e fetal, alterando o envolvimento imune local e as funções cardiovasculares e metabólicas maternas por meio de produção de hormônios parácrinos e endócrinos (SILVA, 2016).

De acordo com Schoenau et al. (2005), a placenta como um órgão de nutrição é responsável pelo desenvolvimento do embrião e pela viabilidade do recém-nascido. A funcionalidade desta depende do fluxo sanguíneo entre as circulações materna e fetal e desta forma com a vascularização.

Silva (2016) apresenta que o crescimento placentário não acompanha o mesmo ritmo do crescimento fetal. O crescimento da placenta nos estágios finais da gestação equivale à quantidade de nutrientes que está à disposição do feto, sugerindo então que a placenta cresce além de suas necessidades no início da gestação, preparando-se para a grande demanda metabólica do crescimento fetal no final da gestação.

2.3. Distúrbios metabólicos

Em ovinos, os distúrbios do metabolismo do peri-parto causam perdas econômicas significativas, pois podem reduzir a produção leiteira, diminuir o ganho de peso do cordeiro e até mesmo promover a sua morte (CARDOSO et al., 2011). Como visto, a gestação em ovinos é um período crítico devido ao aumento das necessidades nutricionais e consequentemente incremento da mobilização de nutrientes para o desenvolvimento do feto e

manutenção do organismo (EL-SHERIF & ASSAD, 2001). O crescimento dos tecidos de um útero gravídico, juntamente com as glândulas mamárias, representa alta prioridade das exigências de energia no animal e pode ser modificado até determinado ponto pela alimentação. Nesse sentido, é de extrema importância nessa fase aumentar a ingestão de energia, o que pode ser obtido através da utilização de suplementação.

A falta de energia nessa fase da gestação pode levar os animais à toxemia da prenhez, doença metabólica que acomete ovelhas e cabras no terço final das gestações múltiplas, sendo determinada por nutrição inadequada durante este período. A enfermidade ocorre devido a uma baixa ingestão de energia, tendo como consequência a excessiva mobilização de gordura. Este excesso de gordura ultrapassa a capacidade do fígado em metabolizá-la, formando corpos cetônicos, os quais são responsáveis por alterações patológicas do sistema nervoso central (MACHADO, 2014).

2.4. Parâmetros produtivos

2.4.1. Consumo de matéria seca

O consumo de matéria seca é um dos principais componentes que determinam a qualidade de um alimento. De todos os nutrientes necessários às exigências nutricionais para manutenção, crescimento e ou produção de ruminantes, a energia, principalmente sob a forma de celulose e hemicelulose, constitui a principal contribuição dos alimentos para esta categoria animal. Logo, torna-se necessária a avaliação completa do valor nutritivo de um alimento com os efeitos do consumo, junto com a sua composição bromatológica (LEITE, 2013).

Portanto, os ingredientes que compõem a dieta, são muito importantes na determinação e regulação do consumo de matéria seca. Uma das formas de garantir que o animal receba a quantidade de nutrientes necessária para atender a exigência nutricional de sua categoria e alcance a produtividade esperada é a analisar a dieta fornecida, e suprir a deficiência de nutrientes por meio da suplementação.

Bento et al. (1981) estudaram grupos de ovelhas mantidos exclusivamente em pastagem nativa (PN) ou em pastagem nativa com acesso à pastagem de azevém durante 3 horas/dia e suplementação de 500 g de resíduo de soja misturado com 100 gramas de palha de soja triturada (PNS). Esses autores verificaram que a condição corporal superior das ovelhas sob suplementação com PNS no final da gestação proporcionou maior vigor aos cordeiros ao nascimento e resultou em altos índices de sobrevivência, principalmente nas primeiras horas de vida.

2.4.2. Biometria

Dentre as ferramentas utilizadas para mensurar a produtividade de pequenos ruminantes, destaca-se a biometria corporal (como forma de avaliação do crescimento dos animais), que, quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui uma importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo (YÁÑEZ et al., 2004). Ainda, essas medidas biométricas obtidas de animais *in vivo*, possuem alta correlação com o peso, rendimento e conformação da carcaça (Pinheiro et al., 2007; Moreno et al., 2010).

As principais medidas biométricas avaliadas por melhor se relacionarem com o peso real dos animais são o escore de condição corporal (ECC) e a circunferência de barril (CB). Segundo Osório e Osório (2003), o escore corporal é uma medida subjetiva, que, por meio da palpação da região lombar ou da inserção da cauda do animal, permite estimar a relação músculo/gordura. O escore corporal indica a quantidade de reserva de gordura e de sua distribuição no corpo do animal. Oregui et al. (1991) demonstraram que cada ponto de aumento na escala do escore corporal equivale a aproximadamente 5 kg ou 9,8% de peso corporal.

2.4.3. Peso corporal

O peso corporal em ovinos é visto como uma medida indireta e pouco eficaz para se avaliar o estado nutricional, devido às diferentes raças com presença ou não de lã, aos tipos de gestações e ao estado do animal.

Rosa, et al. (2007) demonstra que o desmame precoce e a terminação de cordeiros em confinamento constituem formas de aumentar a produção de cordeiros para o abate. O peso do cordeiro ao nascimento e à desmama está intimamente relacionado à taxa de sobrevivência e ao histórico nutricional da ovelha durante os períodos de gestação e lactação. Além disso, o alto peso da desmama diminui o período de confinamento do cordeiro, diminuindo os gastos com alimentação e melhorando a rentabilidade do sistema de produção.

2.5. Metabólitos

Há diversas formas de se avaliar se a nutrição ofertada ao animal está adequada e atende às exigências nutricionais dos mesmos, uma delas é através da avaliação do perfil metabólico do animal, onde quantifica-se as concentrações sanguíneas de alguns metabólitos, que, caso se apresentem fora dos valores de referência ideais, podem indicar excesso ou deficiência de um nutriente na dieta, e ainda, diagnosticar alterações bioquímicas que

diminuem a produção, a fertilidade ou são ainda responsáveis por doenças ou levar a morte desses animais (CONTRERAS e PHIL, 2000). Dentre os metabólitos mais utilizados para avaliação do perfil nutricional de um ruminante, estão os protéicos, os energéticos e as enzimas hepáticas.

É importante destacar que além de considerar o perfil metabólico na avaliação nutricional do animal, deve-se também levar em consideração a saúde e estado fisiológico do mesmo, além de aspectos de manejo. Para correta interpretação do perfil metabólico, é indispensável conhecer os valores de referência adequados para a região e população em questão, assim como definir intervalos de referência específicos para animais de diferentes raças e idades em cada espécie animal, para a melhor e correta interpretação do perfil metabólico (MORAES, 2011).

Embora ocorram adequações metabólicas durante todo o período gestacional da ovelha, estas são mais intensas no seu terço final, fase crítica, devido ao maior crescimento dos fetos e ao desenvolvimento da glândula mamária, com consequente aumento das exigências nutricionais (CELI et al. 2008). Acredita-se que haja uma ou um conjunto de variáveis que demonstre precocemente algum desequilíbrio capaz de desencadear transtorno metabólico relacionado ao terço final de gestação, sendo mais frequentes em animais gestando mais de um feto (ARAÚJO, et al. 2014).

2.5.1. Metabólitos proteicos

Analisar os metabólitos proteicos auxilia na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos. Pode também auxiliar a diagnosticar doenças do metabolismo. Uma das maiores dificuldades da utilização deste método é a sua interpretação, já que, ocorre uma variação de resultados, dependendo da idade do animal, raça, estado fisiológico, clima, entre outros fatores (BEZERRA, 2006). As proteínas sanguíneas são sintetizadas principalmente no fígado, e a taxa de síntese é relacionada diretamente com estado nutricional do animal, principalmente com níveis de proteína e vitamina A e função hepática (MANGUEIRA, 2008). Os metabólitos proteicos mais utilizados são as proteínas totais, albumina e ureia, e ajudam a identificar se a quantidade de proteína ofertada na dieta está adequada, visto que é o nutriente de maior custo utilizado no que se refere à alimentação.

Segundo Ribeiro et al. (2004), os níveis de proteínas totais tendem a apresentar uma queda nos períodos médio e final da gestação, devido à maior necessidade fisiológica que o crescimento do feto e o desenvolvimento do úbere impõem. Contudo, Santos et al. (2011)

relacionam a redução nos valores em animais acometidos por toxemia da gestação ao comprometimento das funções hepáticas.

A concentração de ureia é relacionada, diretamente, aos níveis proteicos da ração, bem como a relação energia/proteína de uma dieta (WITTWER et al. 1993). Além disso, no final da gestação observa-se que fêmeas gestantes diminuem a ingestão de alimentos, que pode levar ao aumento de proteólise endógena para que aminoácidos sejam utilizados como fonte energética, causando aumento nas concentrações de ureia (FEIJÓ et al. 2014).

2.5.2. Metabólitos energéticos

Para avaliar o status energético, não há variável de eleição, pois existe dificuldade para selecionar indicadores confiáveis, devido à complexidade do metabolismo energético (ARAÚJO, 2010). De acordo com Varanis (2018) o organismo é responsável por apresentar um grande controle homeostático da concentração de glicose, mantendo-se bem constante, independente de fatores associados à dieta. Além disso, a glicólise da amostra acontece rápido, o que dificulta seu controle em amostras de sangue, resultando em erros de diagnóstico, como hipoglicemia. Os metabólitos energéticos mais utilizados são a glicose, o beta-hidroxibutirato, os ácidos graxos livres, o colesterol e os triglicerídeos, que auxiliam na avaliação da fermentação ruminal.

A glicose é o principal substrato de energia para o metabolismo fetal e placentário em todas as espécies mamíferas estudadas. O requisito por glicose da unidade feto placentária pode representar até 70% do metabolismo de glicose de ovelhas gestantes, muito disto utilizado pela placenta. O resto vai para o feto, no qual apenas 46% das necessidades energéticas fetais são satisfeitas por glicose (BROLIO, et al. 2010). Essa porcentagem é ainda maior em casos de gestações duplas ou triplas, uma vez que a demanda de glicose por parte dos fetos aumenta. Devido à alta demanda de energia por parte do útero gravídico, faz-se necessária uma alimentação adequada para estes animais com o intuito de evitar alterações metabólicas, tais como a toxemia da gestação em pequenos ruminantes.

Os níveis de glicemia podem apresentar aumento ao longo do avanço da gestação, diminuindo nas últimas semanas, onde o crescimento do feto aumenta as exigências de nutrientes, especialmente energia, visto que por volta dos 140 dias de gestação irá atingir até 80% do seu tamanho e peso final (OLIVEIRA et al., 2014).

Valores de colesterol próximos do limite inferior tendem a ser encontrados em animais acometidos por toxemia da gestação, sugerindo que o fígado possa apresentar comprometimento na sua habilidade de transportar este metabólito no sangue (em forma de

VLDL). Caso isso ocorra, pode haver acúmulo de gordura hepática, que, associado à escores corporais acima de três, podem contribuir para o surgimento de toxemia da gestação (SANTOS et al., 2011). A diminuição dos níveis de colesterol também pode ocorrer devido a dietas carentes de energia, hipertireoidismo e no pré parto (SANTOS et al., 2014).

Os níveis de triglicerídeos podem apresentar-se inferiores no final da gestação devido à lipólise para obtenção de energia, e ao aumento do aporte de triglicérides circulantes para a glândula mamária, sendo direcionado para a síntese de gordura do leite (LIMA et al., 2016).

2.5.3. Enzimas hepáticas

A análise da atividade de enzimas é de grande ajuda em diagnósticos, principalmente daquelas presentes no soro sanguíneo, e várias dessas são incluídas no estudo do perfil metabólico sanguíneo (GONZÁLEZ; SILVA, 2006). Elevações das taxas de enzimas hepáticas no soro tem origem no fígado, e podem indicar alguma doença hepatocelular, considerando o grau de aumento diretamente proporcional ao número de hepatócitos acometidos (MANGUEIRA, 2008). As enzimas mais utilizadas para medir a atividade hepática são: aspartato aminotransferase, gama glutamil tranferase (GGT) e fosfatase alcalina.

A aspartato aminotransferase (AST) apresenta correlação positiva com as atividades da glândula mamaria, produção de leite, problemas hepáticos e cardíacos (FEIJÓ et al.; 2014). Além disso, maior atividade da enzima pode ser creditada a animais que apresentam maior metabolismo hepático (NASCIMENTO et al., 2015).

De acordo com Thrall et al. (2015), GGT é uma enzima que pode estar elevada em lesão hepática aguda, e pode ser encontrada na maioria dos tecidos corporais, mas as enzimas que estão presentes no plasma sanguíneo têm geralmente origem hepática, com maior concentração dos túbulos biliares.

Santos et al. (2014) observaram que os níveis séricos da enzima fosfatase alcalina se mantiveram dentro dos limites durante o período pré parto, sofrendo queda por influencia do parto, mas voltando a aumentar logo após. Esse controle foi atribuído ao possível equilíbrio nutricional e pela ausência de transtornos metabólicos, como a toxemia da gestação.

3. METODOLOGIA

O experimento para obtenção dos dados foi realizado no setor de pequenos ruminantes, situado na Fazenda Experimental Capim Branco pertencente à Universidade

Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, Minas Gerais. Este ocorreu no período de 14 de julho de 2016 a 20 de agosto de 2016.

Foram utilizadas 41 ovelhas com idade superior a dois anos, gestantes, mestiça Santa x Inês Dorper, vacinadas (clostridioses, leptospirose, botulismo e raiva) e vermifugadas (Monepantel). Foi realizada indução de cio nos meses de março e abril, mediante utilização de protocolo hormonal e posteriormente foram cobertas por monta natural com macho reprodutor da raça Dorper.

Realizou-se ultrassonografia para diagnóstico de gestação, um mês após realização da cobertura. Que ocorreu mediante sincronização de cio por meio de aplicação hormonal, utilizando 0,5 mL de Sincrocio® (prostaglandina) intramuscular, e exposição ao macho após 48 horas, permanecendo com os mesmos por cinco dias. Após confirmação da prenhez todos os animais foram mantidos em piquetes (800 m²), com dois animais por piquete, cultivados com pasto de capim *Urochloa brizantha* cultivar Marandu, adubados com 10kg de ureia cada, recebendo suplemento proteico e energético na forma de proteinado e com disponibilidade de água e sombra artificial até início do experimento. Os animais foram mantidos nos piquetes de março a julho, durante boa parte do período de estiagem da região, caracterizados por dias mais curtos, baixa ou nenhuma precipitação e umidade relativa do ar reduzida, diminuindo assim a massa de forragem disponível e a qualidade da forrageira ofertada.

Para início do experimento esses animais foram confinados aos 135 dias de gestação com escore de condição corporal médio (ECC) de 2,59 e peso médio de 64,18 kg. Foram mantidos até o momento do parto, em baias coletivas, equipadas com bebedouro, comedouro e saleiro e piso concretado com utilização de maravalha como cama para melhor conforto dos animais, localizadas em galpão de alvenaria. As ovelhas foram distribuídas em dois tratamentos que se diferenciaram quanto ao nível de inclusão de concentrado na dieta, sendo cinco baias para cada tratamento com quatro animais em cada. Deste modo foram colocados 21 animais no tratamento com 300 gramas/animal/dia e 20 animais no tratamento com 400 gramas/animal/dia distribuídos ao acaso de acordo com a data provável do parto como mostrado na tabela 1.

Tabela 1. Peso médio e escore de condição corporal (ECC) das ovelhas confinadas em cada baia e respectivos tratamentos

Tratamento (gramas)	Baia	Média de peso	ECC
300	1 (4 animais)	62,7	2,6
	3 (5 animais)	66,4	3,0
	5 (4 animais)	64,8	2,4

	7 (5 animais)	63,6	3,1
	9 (3 animais)	61,1	2,0
400	2 (4 animais)	64,6	2,5
	4 (5 animais)	66,0	2,7
	6 (3 animais)	66,7	2,3
	8 (4 animais)	66,4	3,0
	10 (4 animais)	59,7	1,9

O experimento foi dividido em três fases de cinco dias cada, até o momento do parto, para avaliação do consumo de matéria seca (CMS). Os animais foram pesados no início do experimento e no dia do parto, para cálculo do consumo de alimento e obtenção do peso médio. A silagem de milho foi ofertada de modo a suprir o consumo de 2,5% do peso corporal, sendo dividida em duas refeições diárias, às 8:00 e 16:00 horas, pesadas logo antes do fornecimento em balança com precisão de cinco gramas.

O concentrado utilizado na suplementação foi preparado em misturador vertical, em batidas de 200 kg e armazenado em barris até o momento da utilização. As porcentagens de cada ingrediente, bem como análise bromatológica da silagem são descritas na tabela 2.

Tabela 2. Composição percentual do concentrado e análise química da silagem de milho

Ingrediente	Farelo de milho	Farelo de soja	Farelo de glúten de milho/Promil	Sal mineral	Ureia protegida
%	60,00	22,00	15,00	2,25	0,75
Silagem de milho	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra em detergente neutro	Fibra em detergente ácido	Nutrientes digestíveis totais*
%	30,86	7,89	40,00	23,45	68,39

Houve a inclusão de 200 gramas de adsorvente para cada 100 kg de concentrado batido. *Dado obtido através de fórmula proposta por Rodrigues (2010): $NDT = 87,84 - (0,7 \times \%FDA)$.

As sobras foram mensuradas e sempre que os valores foram iguais à zero, aumentou-se a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado. Os animais possuíam acesso a bebedouro com água e cocho com sal mineral à vontade. Todos os dias foram coletadas amostras de sobras de alimento de cada baia e após o final do período de coleta, estas amostras foram armazenadas em freezers horizontais a -15 °C, para conservação dos nutrientes.

Posteriormente, realizou-se a primeira secagem das amostras em estufa de circulação forçada de ar, a 55 °C por 72 horas, até que se obteve peso constante. Feito isto, as amostras foram trituradas, em moinho de facas do tipo Willey, em partículas de 1 mm. Logo após, as

amostras foram levadas ao laboratório onde realizou-se a 2ª matéria seca das amostras de sobras, em estufa a 105 °C por 24 horas, sendo então possível calcular a matéria seca definitiva das mesmas, a partir da diferença de peso encontrada entre a amostra antes e depois do processo de secagem. Posteriormente foi realizado o cálculo de consumo de matéria seca através da seguinte fórmula (MAYNARD et al., 1984):

$$\text{CMS} = (\text{Cons} \times \% \text{cons}) - (\text{Sob} \times \% \text{sob})$$

Onde: CMS = consumo de matéria seca (kg); Cons = quantidade de alimento consumido (kg); %cons = teor do nutriente no alimento fornecido (%); Sob = quantidade de sobra retirada (kg); %sob = teor do nutriente nas sobras (%).

Os animais foram pesados aos 135 dias de gestação após jejum de doze horas e imediatamente após o parto em balança mecânica com precisão de 100g para obtenção do peso corporal das ovelhas (PCO). A pesagem dos filhotes foi realizada após terem o umbigo curado e antes da ingestão do colostro em balança eletrônica com precisão de cinco gramas. Também foi realizada a coleta das placentas das ovelhas, após acompanhamento da expulsão das mesmas. Estas foram recolhidas das baias, onde tiveram as sujidades removidas de modo a não ocorrerem alterações quanto ao peso.

Após realização dos procedimentos, a colostragem das crias era acompanhada e caso precisasse de intervenção, o colostro era fornecido artificialmente via mamadeira, bem como o leite. Os filhotes permaneceram com as mães todo o tempo até os 30 dias de vida quando teve início o manejo de mamada controlada com o objetivo de potencializar o desempenho destes até o desmame, onde permaneciam com as mães apenas a noite. Ao longo do dia as mães eram retiradas das baias sendo conduzidas aos piquetes de 800m² cultivados com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, adubados, com cerca de sete a oito animais por piquete. Os filhotes recebiam dieta composta de volumoso e concentrado para maior ingestão de alimentos sólidos para melhor desenvolvimento ruminal até o momento do desmame que ocorreu próximo aos 60 dias de vida.

A mensuração da circunferência do barril (CB) foi feita com fita métrica, sempre na região do vazio dos animais, medindo basicamente a região abdominal dos mesmos. A avaliação do ECC foi feita sempre pelo mesmo avaliador (devido a subjetividade da análise) por pessoa treinada através da apalpação das 12ª e 13ª vertebrae lombares permitindo avaliar a deposição de gordura no animal, em escala proposta por Russel, Doney e Gunn (1969): 1- muito magra; 2- magra; 3- normal; 4- gorda; 5- obesa. Como demonstrado na figura 2. Ambas

avaliações foram realizadas no período da manhã antes da primeira alimentação aos 135, 140 e 145 dias de gestação e repetidas no dia do parto, totalizando quatro avaliações.

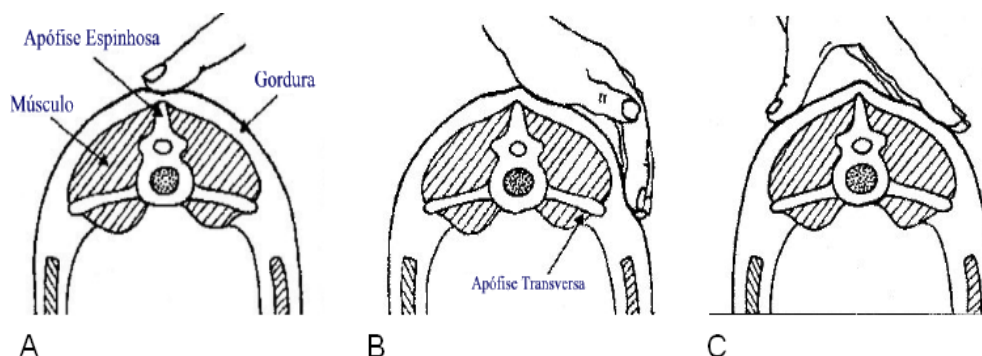


Figura 2. Ilustração esquemática da avaliação do escore de condição corporal por palpação da região lombar. A: Palpação da apófise espinhosa; B: Palpação da apófise transversa e; C: Palpação da deposição de gordura e musculatura lombar. Fonte: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/escore-de-condicao-corporal-importante-ferramenta-de-manejo-54578n.aspx>> Acesso em 01 de junho de 2017.

A determinação da concentração de glicose sanguínea foi realizada aos 135, 140 e 145 dias de gestação, sendo repetida no dia do parto. As colheitas foram realizadas por venopunção da jugular com auxílio de tubos Vacutainer® contendo fluoreto. Todas foram realizadas no período da manhã, antes do fornecimento da primeira alimentação.

As colheitas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante realizadas aos 135, 140, 145 e 150 dias de gestação, repetidas no momento do parto. Todas foram realizadas nos mesmos dias e horários das coletas para determinação da glicose. As amostras de sangue coletadas foram centrifugadas a 3500 rpm por 10 minutos, os soros foram separados em alíquotas, guardados em microtubos e armazenados em freezer a -5°C para posterior análise laboratorial. Os componentes bioquímicos utilizados para determinação do metabolismo proteico foram: ácido úrico, ureia, creatinina, albumina e proteínas totais; para determinação dos metabólitos energéticos: colesterol, triglicerídeos, HDL (lipoproteína de alta densidade), VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade, calculado dividindo-se o valor de triglicerídeos por 5) e LDL (lipoproteína de baixa densidade, calculado através da fórmula proposta por Friedewald, Levv e Fredrickson (1972): $LDL = \text{colesterol total} - HDL - VLDL$); e aspartato aminotransferase, gama glutamil tranferase e fosfatase alcalina como enzimas para determinar a atividade hepática.

Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da GT Lab®.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas ao tempo, sendo dois tratamentos com 21 repetições no tratamento com 300g de concentrado e 20 repetições no tratamento com 400g. Para avaliação do consumo de matéria seca utilizou-se as baias como repetição, sendo assim, para cada tratamento houve cinco baias como unidade de repetição. As médias dos tratamentos foram avaliadas por teste de Tukey e estudo de regressão ao nível de significância de 5% para as avaliações do período. Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade e homogeneidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística para o consumo de matéria seca (CMS) entre os tratamentos como mostra a tabela 3. O consumo médio de matéria seca (CMS) foi de 1,850 kg/dia, o que corresponde a um consumo médio de 3,06% do peso vivo (PV). Segundo Lizieire et al. (1990), o consumo voluntário de MS, por ovinos, nas regiões tropicais varia entre 3 e 5% do PV, dependendo do estágio fisiológico dos animais. Quando a densidade energética da ração é alta, o consumo é limitado pela demanda energética, mas, quando se fornecem rações de densidade energética baixa, com alto teor de fibra, o consumo é limitado pelo efeito do enchimento (OLIVEIRA et al., 2001). Fato este que parece não ter ocorrido durante o experimento.

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS) (Kg/dia) de ovelhas gestantes no pré-parto em função dos tratamentos e período experimental

Variável	300g	400g	MG	CV	P-valor
CMS/baia (kg)	8,05	7,61	7,83	11,37	0,6551
CMS/animal/dia (kg)	1,890	1,811	1,851	17,25	0,5182
Período gestacional (dias)					
Variável	135 a 142	143 a 149	149 a 155	MG	P-valor
CMS/baia (kg)	6,622B	7,807AB	9,07A	7,83	0,0500
CMS/animal/dia (kg)	1,581C	1,904B	2,066A	1,851	0,0056

P: valor de 5% de probabilidade, média geral baia: 7,83; média geral animal: 1,851; Coeficiente de variação baia 11,37; Coeficiente de variação animal 17,25; P: valor de 5% de probabilidade; P baia: 0,0500; P animal: 0,0056.

No entanto, houve diferença ao longo do período experimental de modo que o CMS aumentou ao longo do período, obtendo um valor de 2,066 kg de matéria seca ingerida por animal por dia na última fase do estudo. O mesmo ocorreu para o CMS da baia que se mostrou mais elevado no período de maior avanço gestacional das ovelhas. Tais valores mostram possivelmente a presença de consumo compensatório realizado pelos animais.

Podendo ser uma explicação para o aumento no consumo durante todo o período experimental, visto que os animais eram mantidos a pasto no período da seca, com baixa oferta de alimento e qualidade reduzida da forrageira, antes do experimento, o que pode caracterizar um período de restrição alimentar, com um consumo compensatório durante o estudo, onde era ofertada silagem de milho. Vale ressaltar, que este não foi um dos objetivos do estudo, tal fato ocorreu devido à coincidência de que o momento em que os animais permaneceram a pasto foi uma época seca do ano, com baixa oferta de alimento, e durante o experimento, a silagem de milho era ofertada de modo a sempre obter 10% de sobras.

No terço final da gestação, o crescimento do feto ocorre de forma significativa e impõe grandes alterações no metabolismo da ovelha (NRC, 2007). Dentre as alterações a principal é a redução no CMS devido ao crescimento fetal, que é ainda maior em caso de gestações múltiplas, onde o útero gravídico acaba comprimindo o trato gastrointestinal em toda a cavidade abdominal. O que não ocorreu neste estudo, algumas hipóteses, além do consumo compensatório, seria a melhor qualidade da silagem em relação ao pasto. Ainda assim, deve-se levar em consideração o fato dos animais estarem confinados, com fácil acesso a alimentação, sombra e água. Além disso, a suplementação, mesmo que pequena, pode ter estimulado o CMS destes animais devido a sua palatabilidade e melhora do ambiente ruminal.

O CMS pode afetar positiva ou negativamente os metabólitos sanguíneos, visto que os mesmos são mensurados normalmente com o intuito de verificar se houve ou não falha nutricional dos animais a curto ou a longo prazo, além disso, a dieta é responsável em sua maioria pelo aporte energético do animal. Dessa forma, não houve efeito da suplementação sobre a glicose sanguínea entre os tratamentos (tabela 4) ou durante o período (gráfico 1).

Tabela 4. Efeito da suplementação sobre a glicemia (mg dL^{-1}) de ovelhas gestantes no pré-parto

Tratamento (g)	300	400	MG	CV	P
Glicemia	49,11	46,07	47,59	20,22	0,3632

CV: coeficiente de variação (%); MG: média geral.

A fase final da gestação da ovelha apresenta elevada demanda em glicose em virtude do crescimento fetal. A concentração de glicose nas ovelhas gestantes ao longo dos 15 dias de experimento no pré-parto tendeu a diminuir (gráfico 2), provavelmente devido à maior demanda por glicose pelo feto e placenta, considerando que no metabolismo da glicose em ovelhas gestantes, grande parte desse nutriente é utilizado pela placenta. A concentração média de glicose nos animais ($47,6 \text{ mg dL}^{-1}$) ficou dentro do esperado na literatura que seria

de 29 a 59 mg dL⁻¹ segundo Varanis (2018). O nível de glicose tende a ser menor no terço final da gestação, já que o feto demanda glicose como maior fonte de energia, chegando a consumir 70% da produção de glicose materna (KANEKO et al., 2008). Oliveira et al. (2014), obtiveram valor médio de 44,29 mg dL⁻¹ de glicose para ovelhas ao final da gestação.

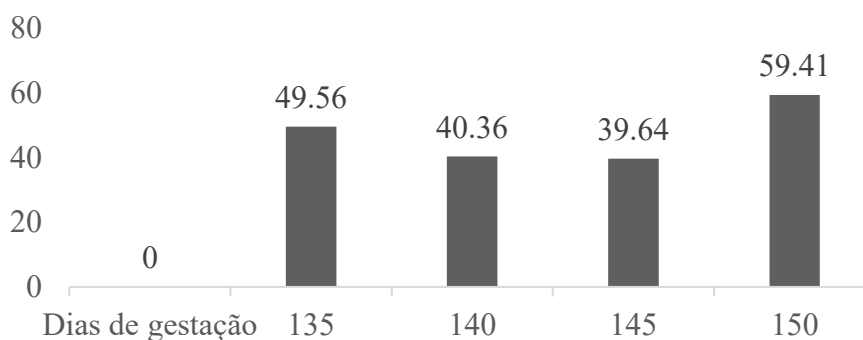


Gráfico 1. Nível de glicose sanguínea em função do período experimental

Além disso, os animais deste estudo eram animais cruzados Santa Inês x Dorper, e por se tratar de um animal com aptidão para a produção de leite, a raça Santa Inês tende a apresentar níveis mais baixos de glicose no final da gestação podendo ser atribuídos à alta mobilização de reservas para a produção de colostro e leite (VARANIS, 2018). Pode-se inferir, portanto, que esse menor valor se deve a qualidade ruim da dieta oferecida aos animais antes do experimento, que consistia em pasto de capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu, rico em material fibroso de qualidade nutricional ruim, mesmo com a suplementação não foi possível melhorar essa resposta.

Aos 145 dias de gestação a glicose atingiu seu valor mínimo para este estudo (39,46 mg dL⁻¹), podendo ser caracterizado como hipoglicemia. Esta condição é normalmente encontrada em ovelhas com toxemia da gestação do tipo 1. Esse é um distúrbio metabólico que ocorre em caso de falhas nutricionais durante a gestação, agravada em casos de gestação múltipla devido a incapacidade de se alimentarem de quantidades suficientes de energia, causados pela baixa ingestão de matéria seca (IMS). Santos et al. (2011), avaliando os metabólitos de ovelhas em toxemia, encontraram 14,2% dos animais com glicose em média de $36,42 \pm 8,1$. Pode-se inferir, portanto, que apesar da hipoglicemia neste período os animais não apresentaram sinais clínicos de toxemia da prenhez, provavelmente pela suplementação e devido ao confinamento, gerando menor gasto de energia utilizado para locomoção. Além disso, os animais elevaram o CMS ao final do período e a dieta era composta quase que

exclusivamente por silagem de milho (em média contém 25% de amido) que quando fermentada no rúmen gera maior produção de ácido acético e de ácido propiônico. E o ácido propiônico é o precursor da glicose que é produzida no fígado.

Aos 150 dias de prenhez, o valor de glicose atingiu o nível máximo no presente trabalho (59,41 mg dL⁻¹), valor este quase no limite inferior da faixa de referência descrita por Kaneko et al. (2008) (50 a 80 mg dL⁻¹). Mas, demonstra bem quanto o metabolismo dos animais sofre severa modificação no momento do parto. Este quadro de hiperglicemia momentânea, que surge em decorrência do estresse desencadeado no momento do parto, é justificado pela elevação das concentrações sanguíneas do hormônio cortisol (LIMA et al., 2016).

Além da glicose, existem outros metabólitos energéticos importantíssimos que devem ser mensurados quando avaliamos algum tipo de dieta. Assim sendo, não foi observada diferença entre os tratamentos para as concentrações dos metabólitos energéticos e hepáticos (tabela 5), porém para os metabólitos lipoproteína de baixa densidade (LDL), relação entre colesterol total e HDL, relação entre LDL e HDL (lipoproteína de alta densidade) e aspartato aminotransferase (AST) observou-se diferença estatística dentro do período experimental.

Os valores de triglicerídeos encontram-se dentro da referência, uma vez que a dieta dos animais era constituída basicamente de silagem de milho, e alimentos volumosos são responsáveis pela maior produção de ácido acético no rúmen que é um dos ácidos graxos voláteis (AGV's) precursores da síntese de gordura em ruminantes. Em relação ao período nota-se queda dos níveis no momento do parto (sem haver diferença estatística), o que está relacionado com o fato desses animais terem mobilizado reservas, uma vez que estiveram com o escore de condição corporal (ECC, tabela 7) e glicemia (gráfico 2) sempre no limite inferior preconizado.

Os triglicerídeos são moléculas que consistem em três cadeias longas de ácidos graxos esterificados para uma molécula de glicerol e têm por função basicamente estocar energia (LEHNINGER, 2005). Além disso, as concentrações de triglicérides observadas aos 150 dias de gestação podem ser justificadas como resultante do aumento do aporte de triglicérides circulantes para a glândula mamária, sendo direcionado para a síntese de gordura do leite (LIMA et al., 2016), da menor reserva de ácidos graxos livres disponíveis (ECC no limite inferior) e da lipólise para obtenção de energia desencadeada pela glicemia abaixo de 40 mg/dL (MUNDIM et al., 2007).

Tabela 5. Concentração média dos metabólitos energéticos em função dos tratamentos e período experimental em dias de gestação e no momento do parto

Metabólitos	Tratamento (g)		MG	CV	VR	P
	300	400				
Colesterol ¹	59,58	61,59	60,63	15,36	14 – 126*	0,3696
Triglicerídeos ¹	20,94	23,98	22,53	13,14	5 – 71*	0,2589
HDL ¹	24,62	24,70	24,66	11,41	7 – 42**	0,4782
LDL ¹	38,92	41,77	40,41	21,91	4,3 – 95,5**	0,1458
VLDL ²	4,18	4,79	4,50	20,48	1 – 16,4*	0,4364
CT/HDL ¹	2,66	2,97	2,82	34,68	-	0,2149
LDL/HDL ¹	1,86	2,16	2,02	12,11	-	0,8893

Metabólitos	Período (dias de gestação)				VR	P	Y	R ²
	135	140	145	Parto				
Colesterol ¹	60,65	52,48	63,98	77,53	14 – 126*	0,6325	-	-
Triglicerídeos ¹	18,92	22,68	26,25	23,46	5 – 71*	0,3510	-	-
HDL ¹	23,85	24,36	24,79	27,76	10 – 76,7*	0,2498	-	-
LDL ¹	35,43	35,75	47,42	52,16	1,2 – 87*	0,0152	- 133,631520 + 1,237363x	89,86
VLDL ²	3,78	4,53	5,25	4,69	1 – 16,4*	0,3512	-	-
CT/HDL ¹	2,77	2,64	2,94	3,29	SIL	0,0025	- 2,368236 + 0,037053x	72,76
LDL/HDL ¹	1,76	1,90	2,39	2,19	SIL	0,0071	- 3,041097 + 0,035829x	65,71

VR*: valor de referência segundo Varanis (2018); HDL: lipoproteína de alta densidade; LDL: lipoproteína de baixa densidade; VLDL: lipoproteína de muito baixa densidade; CT/HDL: relação entre colesterol e lipoproteína de alta densidade; LDL/HDL: relação entre lipoproteína de baixa densidade e lipoproteína de alta densidade; SIL: sem informações na literatura.

A VLDL é responsável pelo transporte de triglicerídeos, logo, é esperado que apresentem comportamentos semelhantes (SANTOS et al., 2015). A mobilização de tecido adiposo, com liberação de ácidos graxos livres, em ovelhas gestantes, pode ocorrer caso o suprimento energético seja inadequado, ou quando a concentração de glicose for reduzida para o crescimento fetal (NASCIUTTI, 2011). Esta variável permaneceu dentro da faixa de referência nos dois tratamentos e durante todo o período experimental. Os teores de colesterol também estiveram dentro do esperado em todos os tratamentos e em quase todos os períodos,

o que mostra que a dieta foi eficiente em manter o metabolismo energético dos animais devido a mobilização que ocorreu no momento do parto. Balikci et al. (2007) descreveram que ocorre aumento gradual do colesterol em ovelhas ao final da gestação, devido às concentrações de insulina, que atua diretamente do metabolismo do tecido adiposo durante o período gestacional, que acarreta no aumento das concentrações de colesterol e das lipoproteínas carreadoras deste.

Os valores de HDL e LDL permaneceram dentro da faixa de referência nos dois tratamentos e durante todo o período experimental. O HDL é uma lipoproteína responsável pelo transporte de colesterol dos tecidos para o fígado para que este seja metabolizado, impedindo a deposição dele nas paredes das artérias (SERRANO, 2002), o que sugere que não houve mobilização de colesterol para o fígado. Em contrapartida, o LDL consiste de uma lipoproteína originária do fígado e responsável pelo transporte de colesterol deste para os tecidos periféricos. Quando há predominância de LDL, existe a tendência maior de deposição de colesterol nos tecidos, porque eles não conseguem catabolizar o excesso de LDL. No caso de restrição alimentar, ou consumo de alimentos de pior digestibilidade, pode ocorrer, queda dos níveis de ambas as lipoproteínas. A LDL teve efeito linear positivo ao longo do período, o que comprova a mobilização de reservas, uma vez que os ácidos graxos presentes no fígado oriundos da mobilização precisam ser carreados para os tecidos para que não haja sobrecarga hepática.

A relação CT/HDL deve ser o menor possível, uma vez que quanto menor essa relação significa maior quantidade de HDL presente, aumentando o carreamento de colesterol para o fígado. A relação LDL/HDL também deve ser baixa, de modo que quando se aumenta a HDL, reduz-se a relação, uma vez que quando esta relação está alta é um indicativo da maior presença de LDL, fato indesejado uma vez que a mesma é uma lipoproteína transportadora de colesterol e moléculas lipídicas do fígado para os tecidos, aumentando as chances de doenças no animal. Houve efeito linear positivo para esta relação, o que pode indicar que o fígado está recebendo maiores quantidades de ácidos graxos que são convertidos em colesterol, o que obriga a saída deste do fígado, e uma das formas é pelo carreamento realizado pela LDL, indicando mobilização nos animais.

Na tabela 6 estão descritos os valores de enzimas hepáticas no pré parto e no momento do parto.

Tabela 6. Concentração média dos metabólitos energéticos em função dos tratamentos e período experimental em dias de gestação e no momento do parto

Metabólitos (U L ⁻¹)	Tratamento		MG	CV	VR	P	Y	R ²
	(g)							
	300	400						
AST	115,0	107,2	110,94	7,07	41-298	0,210	-	-
FA	87,81	89,89	88,90	10,87	49- 826,9	0,3625	-	-
GGT	47,77	49,17	48,50	7,99	25-146	0,4712	-	-
Metabólitos	Período (<i>dias de gestação</i>)				VR	P	Y	R ²
	135	140	145	Parto				
	135	140	145	Parto				
AST	138,7	117,1	80,29	85,96	41-298	0,0074	661,839403 – 3,903828x	84,38
FA	85,62	104,6	74,70	86,38	49- 826,9	0,8574	-	-
GGT	45,70	45,02	52,85	56,76	25-146	0,9234	-	-

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR: valor de referência para ovinos segundo Silva et al. (2020); P: valor de 5% de significância; AST: aspartato aminotransferase; FA: fosfatase alcalina; GGT: gama glutamil transferase;

A aspartato aminotransferase (AST) é uma enzima citoplasmática e mitocondrial, presente em vários tecidos como fígado, músculos esquelético e cardíaco. Esta enzima quando identificada acima das concentrações consideradas normais, indica que o animal pode desenvolver lesão hepato-celular secundária, oriundo da excessiva mobilização lipídica. Além disso, apresenta correlação positiva com as atividades da glândula mamária, produção de leite, problemas hepáticos e cardíacos (FEIJÓ et al.; 2014). Observou-se efeito linear negativo para esta enzima quando se avaliou o período experimental, no presente estudo, as concentrações de AST estiveram dentro do intervalo considerado normal para a espécie (VARANIS 2018), o que indica que esses animais não desenvolveram lesão hepática.

Já a fosfatase alcalina é uma enzima sintetizada em vários tecidos, sendo as maiores concentrações no intestino, rins, ossos e fígado (KANEKO ET AL., 2008). Aumento nos níveis de fosfatase alcalina no plasma sanguíneo indicam diversas condições patológicas, como a sobrecarga hepática. De forma geral, os valores desta enzima estiveram dentro da

faixa de referência (VARANIS 2018), também indicando bom funcionamento hepático pelos animais.

A GGT deve ser levada em consideração juntamente com a AST, já que ambas podem indicar se há ou não ocorrência de injúrias ao tecido hepático. Os níveis de GGT podem apresentar aumento imediato caso haja lesão hepática aguda, pois pode ocorrer liberação de fragmentos da membrana que contenham a enzima (PAULA, 2015). Em ambos os tratamentos essa enzima está dentro dos valores de referência descritos por Varanis (2018), indicando que o fígado desses animais encontravam-se em um metabolismo adequado.

Pode-se observar que todos os metabólitos energéticos e enzimas hepáticas ficaram dentro dos valores indicados como ideais na literatura. Tal fato pode estar relacionado com o aumento do CMS ao longo do período experimental proporcionando menores chances de casos de toxemia da prenhez e adequado peso ao nascer das crias (tabela 9).

Os metabólitos energéticos são eficientes em avaliar o status energético do animal e da dieta utilizada, no entanto avaliam de forma indireta o status proteico dos mesmos, fazendo-se necessária a avaliação de alguns metabólitos proteicos, para resultados mais precisos. Deste modo, houve efeito da utilização da suplementação com concentrado em diferentes níveis durante o período sobre a concentração dos metabólitos proteicos ureia, creatinina e albumina (Tabela 7). Não houve efeito dos tratamentos ao longo do experimento.

O ácido úrico representa de forma indireta crescimento de microrganismos no rúmen uma vez que é utilizado pelos microrganismos ruminais, após a transformação em amônia, como fator de crescimento microbiano, sendo utilizado para a síntese de proteína microbiana, tornando-se assim disponível para o ruminante (PAULA, 2015). Sendo assim, foi possível observar que os valores se mostraram equilibrados ao longo do período experimental, apesar de próximo do limite inferior, não apresentando diferença estatística entre os períodos e os tratamentos.

Tabela 7. Concentração média dos metabólitos proteicos em função dos tratamentos e período experimental em dias de gestação e no momento do parto (150 dias)

Metabólitos	Tratamento (g)		MG	CV	VR	P	Y	R ²
	300	400						
Ácido úrico ¹	0,36	0,41	0,38	42,81	0-1,7	0,4853	-	-
Ureia ¹	23,59	21,31	22,39	11,24	10-92	0,2547	-	-
Creatinina ¹	0,99	0,99	0,99	13,25	1,2-1,9	0,6541	-	-
Albumina ²	3,11	3,41	3,27	8,74	1,1-5,2	0,2014	-	-

Proteínas totais ²	5,64	5,75	5,70	7,69	3,1-10,7	0,8896	-	-
Metabólitos	Período (<i>dias de gestação</i>)				VR	P	Y	R ²
	135	140	145	Parto				
Ácido úrico ¹	0,36	0,43	0,35	0,38	0-1,7	0,1025	-	-
Ureia ¹	27,90	19,46	20,29	20,23	10-92	0,0487	85,176495 – 0,443540x	52,02
Creatinina ¹	1,13	0,96	0,97	0,72	1,2-1,9	0,0020	4,404662 – 0,024255x	85,90
Albumina ²	3,94	2,81	3,16	2,95	1,1-5,2	0,0112	10,746209 – 0,052822x	45,65
Proteínas totais ²	6,08	5,48	5,73	5,13	3,1-10,7	0,8742	-	-

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR*: valor de referência segundo Varanis (2018). ¹ mg dL⁻¹; ² g dL⁻¹

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para proteínas totais, que manteve seus valores dentro do esperado (VARANIS, 2018). Segundo Ribeiro et al. (2004), os níveis de proteínas totais tendem a apresentar queda nos períodos médio e final da gestação, devido à maior necessidade fisiológica que o crescimento do feto e o desenvolvimento do úbere impõem. No presente estudo observa-se uma queda numérica sem efeito estatístico.

Observou-se queda para as variáveis creatinina e ureia. A ocorrência de redução desses metabólitos proteicos com o avanço da gestação pode estar associada à restrição alimentar que estes animais sofreram a pasto antes do experimento, uma vez que esses metabólitos respondem rápido ao efeito da ração.

A ureia apresentou diferença estatística ao longo do período experimental, apresentando resposta linear negativa, apesar de todos os valores se encontrarem dentro dos valores de referência preconizados. Para o período 135 dias observa-se maior concentração de ureia em relação aos outros períodos que tendem a diminuir conforme se aumenta o tempo de gestação. Parte da proteína que chega ao rúmen é transformada em amônia, para que possa ser utilizada pela microbiota ruminal na produção de proteína microbiana. Quando há falta de carboidratos na dieta para a completa utilização desta amônia, ela é absorvida pela parede ruminal e levada ao fígado onde é transformada em ureia com alto gasto energético. Essa ureia pode ser eliminada na urina, retornar ao rúmen via saliva ou difusão na parede ruminal e ser eliminada

no leite em caso de animal em lactação (WITTWER, 2000). A concentração sanguínea de ureia possui relação direta com o aporte proteico da ração, podendo então indicar o excesso ou a deficiência do nutriente na dieta (GONZÁLEZ et al., 2000). Deste modo, é possível que tenha havido uma melhora do sinergismo com o concentrado fornecido, visto que antes do experimento estes animais se alimentavam de pasto de baixa qualidade e proteinado. Além disso, o concentrado era composto por farelo de glúten de milho que possui relação com a proteína não degradada no rúmen (PNDR), passando pelo mesmo até o intestino onde ocorrerá a digestão, com isso há maior passagem de nitrogênio, diminuindo a quantidade de nitrogênio livre no rúmen que escaparia e seria metabolizada em ureia no fígado, o que pode acabar reduzindo a ureia sanguínea.

Os valores de creatinina ficaram dentro da faixa normal de acordo com Varanis (2018) e não houve diferença estatística entre tratamentos, já no período houve resposta linear negativa, o que pode ter sido causado devido ao fato dos animais estarem confinados, o que resulta em baixo consumo de energia pelo músculo, uma vez que a creatinina tem estreita relação com a massa muscular que varia de acordo com grau de exercício realizado pelos animais.

Houve influência dos períodos sobre o parâmetro albumina, de modo que os valores diminuíram estatisticamente conforme se aumentou o período gestacional, demonstrando resposta linear negativa. A albumina é uma proteína transportadora especialmente de lipídeos, que no fim da gestação foram altamente mobilizados devido ao baixo ECC das ovelhas (2,6), bem como glicemia no limite inferior ($47,59 \text{ mg dL}^{-1}$). O que pode explicar a redução no momento do parto. Comparando com os dados de Varanis (2018), esta variável fica dentro dos valores propostos pelo autor, visto que os animais utilizados no estudo se assemelham geneticamente e são em sua maioria endêmicos da mesma região. Portanto, presume-se que não houve falha proteica na dieta, de modo que a suplementação conseguiu corrigir a deficiência proteica dos animais causada na época que antecedeu o período experimental.

Todos os metabólitos tem estrita relação com a dieta a que os animais são submetidos, da mesma forma as medidas biométricas e ECC também o são. Com relação à circunferência de barril (CB) e ECC no pré-parto não houve efeito da suplementação sobre tais medidas (tabela 8). Estas foram feitas com o intuito de relacionar o peso materno e o peso das crias com objetivo de verificar se houve algum comprometimento por parte das ovelhas como restrição de consumo, devido ao tamanho dos fetos, ou algum tipo de alteração metabólica das ovelhas pela alta demanda de glicose pelos fetos e placenta.

Tabela 8. Efeito da suplementação e período de avaliação sobre o peso corporal (PC) (kg), circunferência de barril (CB) (cm) e escore de condição corporal (ECC) em ovelhas gestantes no pré-parto

Variável	300	400	MG	CV	P-valor
PC	60,10	60,77	60,43	4,75	0,5287
CB	114,19	115,63	114,91	3,82	0,2517
ECC	2,67	2,53	2,60	-	0,6987
Período gestacional (dias)					
Variável	135	140	145	150	P-valor
PC	64,18 ^A	-	-	56,49 ^B	0,0027
CB	115,80	117,04	117,52	109,73	0,8574
ECC	2,59	2,62	2,67	2,52	0,7493

CV: coeficiente de variação (%); MG: média geral. Letras maiúsculas distintas na coluna são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey.

É importante destacar que a glicemia e o ECC pré-parto estão intimamente relacionados com a toxemia da gestação em pequenos ruminantes. Desordem metabólica que acomete fêmeas gestantes, associada à falha no manejo nutricional e que pode levar a morte como dito anteriormente e a aumento na incidência de abortos e natimortos. De acordo com Biscarde e Rodello (2011), a manutenção de concentrações adequadas de glicose no sangue é fundamental para a regulação do metabolismo energético, o que acaba sendo agravado no caso de gestações duplas devido à elevada demanda energética ocasionada pelo rápido desenvolvimento fetal no terço final da gestação, bem como escore de condição corporal superior a 4. Pode-se inferir, portanto que a dieta foi suficientemente adequada para manter os níveis de glicose dentro do desejado (mesmo próximo ao limite inferior) e o ECC dos animais até o momento do parto próximo do limite inferior, diminuindo os riscos de toxemia da gestação clínica, no entanto pode ser que tenha havido casos subclínicos da doença sem serem observados no experimento.

As ovelhas aos 135 dias de gestação apresentaram maior peso corporal do que aos 150 dias (parto), o que já era esperado. O maior peso destes animais no pré-parto em relação ao pós-parto (11,8%) foi possivelmente pelo aumento do peso do útero gravídico. De acordo com Pilar et al. (2002), ovelhas no terço final de gestação chegam a apresentar 70% de aumento no ritmo de crescimento fetal. Rosa et al. (2007), estudando ovelhas Ile de France suplementadas no pré-parto, observaram que as fêmeas que apresentaram maiores pesos corporais e melhores escores de condição corporal ao parto, pariram cordeiros mais pesados, mantiveram o peso durante a lactação e desmamaram cordeiros maiores.

Com relação à CB, os valores não diferiram estatisticamente durante o período. Infere-se que as medidas encontradas, foram provavelmente em maior grau pelo aumento do CMS ao longo do período. Além disso, este aumento também deveu-se ao avanço no período gestacional, devido ao maior crescimento fetal. Borges et al., (2007) encontraram que o peso do útero grávido aumentou de 2,25 kg aos 90 dias para 5,76 kg aos 140 dias de gestação em ovelhas de parto simples e de 4,21 kg para 10,04 kg aos 90 e 140 dias, respectivamente, para gestação dupla. O aumento do peso do útero ocorreu, principalmente, pelo grande desenvolvimento fetal nos últimos meses da gestação.

Sabe-se que o momento do parto é um período estressante para as ovelhas com elevação do cortisol e alterações hormonais imensas, o que acaba afetando o animal tanto fisicamente quanto quando avaliamos o perfil metabólico destes. Desta forma, não houve efeito da suplementação sobre o peso corporal, circunferência de barril, escore de condição corporal e glicemia das ovelhas no momento do parto. As concentrações sanguíneas de glicose ao parto ficaram dentro da faixa de recomendação. Ao precisar de energia, a ovelha passa a mobilizar glicose oriunda do glicogênio no fígado e músculos, para dar continuidade aos processos metabólicos após o parto (LIMA et al., 2016). Com o início da síntese do leite e o aumento rápido na produção de leite, há grande aumento na demanda de glicose para a síntese da lactose do leite, em um período em que ainda não há o máximo CMS. Em razão da maioria dos carboidratos provenientes da dieta ser fermentados no rúmen, pouca glicose é absorvida diretamente do trato digestivo (RABELO e CAMPOS, 2009).

Tabela 9. Efeito da suplementação sobre o peso corporal (PC) (kg), circunferência de barril (CB) (cm) e escore de condição corporal (ECC) em ovelhas gestantes no momento do parto

Variável	300	400	MG	CV	P-valor
PC	56,37	56,90	56,63	12,92	0,4187
CB	110,23	109,20	109,73	6,35	0,5801
ECC	2,61	2,42	2,52	-	0,8857

CV: coeficiente de variação (%); MG: média geral.

Vale ressaltar que o escore de condição corporal médio ao parto esteve dentro dos valores citados por Machado et al. (2008), ECC igual a 3 ao parto, podendo ser de 2,5 ou 3,5 sem prejuízo quanto ao peso das crias. No entanto, em todo o período pré-parto o ECC dos animais permaneceram no limite inferior indicado como adequado para ovelhas gestantes. Pode-se inferir, que apesar de sempre próximos do limite inferior recomendado, ECC e glicemia não trouxeram prejuízos quanto ao peso ao nascer das crias (tabela 10).

É de suma importância o controle do ECC dentro do rebanho, pois ele nos fornece método fácil e confiável de estimar o estado nutricional dos animais. Sua utilização durante o pré-parto contribui para eficiência do rebanho, pois existe importante relação entre o ECC e o perfil metabólico, principalmente relacionado ao metabolismo energético (BUSATO et al., 2002). Onde é possível prever e evitar casos de toxemia da prenhez, principalmente do tipo 1, que acomete em sua maioria animais subalimentados, que apresentam hipoglicemia e ECC abaixo de 3 ao parto, afetando por sua vez o peso ao nascer das crias, podendo em caso mais graves levar esses animais a morte antes do parto. Os dados encontrados neste estudo coincidem com os citados anteriormente, no entanto, não foram suficientes para afetar o peso ao nascer (tabela 9) e a mortalidade nas primeiras 72 horas pós parto (tabela 12).

Não houve efeito da suplementação sobre o peso corporal das crias. Os valores de peso médio das crias ficaram dentro do esperado na literatura (PEDREIRA, 1987), que é de aproximadamente 4 Kg para cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper. Portanto, observa-se que mesmo com ECC e glicemia dos animais no limite inferior, estes foram eficientes em manter a gestação em níveis normais. Além disso, outros fatores podem estar relacionados com o peso ao nascer ideal dos cordeiros, como o confinamento, reduzindo o gasto energéticos das ovelhas, melhor ambiência e aumento no CMS (gráfico 1).

Tabela 10. Efeito da suplementação sobre o peso corporal das crias e relação entre o peso corporal das crias (PCC) e o peso corporal das ovelhas (PCO), peso total das crias (PTC) e relação entre o peso total das crias (PCC) e peso corporal das ovelhas (PCO)

Tratamento	PCC/PCO	PTC	PTC/PCO	Peso corporal das crias (kg)
300g	7,39%	5,49	9,90%	4,10
400g	7,37%	5,95	10,45%	4,15
MG	7,38%	5,72	10,17%	4,13
CV	19,58	34,8	31,11	17,76

CV: coeficiente de variação (%); MG: média geral. Letras maiúsculas distintas na coluna são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey.

As relações entre os pesos corporal das crias e o peso das ovelhas foram semelhantes para as duas suplementações. Pode-se inferir, portanto, que a disponibilidade de nutrientes foi suficiente para ocasionar bom crescimento das crias. Além disso, em ambos os tratamentos o peso fetal correspondeu a aproximadamente 10% do peso materno, o que em alguns casos pode gerar restrição de consumo devido ao espaço ocupado pelo útero gravídico na cavidade abdominal, o que acaba comprimindo o trato gastrointestinal, afetando assim o desempenho dos animais. No entanto, isto não é válido para o presente trabalho uma vez que o CMS

(gráfico 1) aumentou até o momento do parto, demonstrando que não houve restrição de consumo nesta fase.

Tem-se observado ao longo dos anos que os anexos embrionários têm sofrido alterações quando se avalia por exemplo o peso placentário dos animais. As ovelhas gestantes que receberam 400 g de concentrado por dia tiveram maior peso de placenta (25,9%) quando comparado às ovelhas que receberam 300 g, além disso houve diferença estatística para o peso da placenta com relação ao tipo de parto, onde o peso de placentas de partos múltiplos se mostraram superior as de partos simples. (tabela 11).

Tabela 11. Peso da placenta em funções dos tratamentos e do tipo de parto de ovelhas suplementadas

Variável	300	400	P-valor		
Peso placenta	0,471B	0,595A	0,0314		
Tipo de parto	Simples	Múltiplo	P	MG	CV
Peso placenta	0,439B	0,667A	0,0003	0,553	32,87

CV: coeficiente de variação (%); MG: média geral; P: valor de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas distintas na coluna são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey.

Segundo Jenkinson et al. (1995) o tamanho e número de cotilédones da placenta podem ser afetados pelo manejo e a nutrição durante a gestação. Além disso, o crescimento fetal do cordeiro é afetado pelo fluxo sanguíneo do útero para placenta, assim como pela capacidade da placenta no transporte de nutrientes o que pode acarretar morte fetal dependendo do peso da placenta devido à falta de oxigênio e nutrientes (LANG, et al. 2003). Fernandes et al. (2013) encontraram valores para peso placentário de 439 g em animais de parto simples e 524,5 g em animais de parto gemelar. Os autores observaram peso médio de crias de 3,15kg, evidenciando relação entre peso placentário e peso das crias. Portanto, são notáveis as relações entre ECC, glicemia, peso placentário e peso das crias, todos bastante influenciados pela nutrição das mães ao longo da gestação, sobre tudo no terço final. Demonstrando a importância da suplementação para melhorar estes índices.

Não houve diferença entre os dados de parto simples e múltiplo, filhotes por parto, filhotes por parto simples e múltiplo, partos totais e total de filhotes (tabela 12). A taxa de parição dos animais deste experimento foi de 100% visto que todas as ovelhas selecionadas para compô-lo estavam gestantes. Por isso o número total de partos por tratamento coincide com o número de repetições do mesmo. O que mostra que não ocorreram abortos,

demonstrando ausência de toxemia clínica, uma vez que um dos efeitos de uma possível toxemia é o aumento na taxa de abortos.

A incidência de partos simples foi maior em ambos os tratamentos, o que se deve talvez a genéticas desses animais, visto que eram animais cruzados (Santa Inês x Dorper), que não possuem uma taxa de prolificidade tão alta, sendo mais comum em animais especializados para leite. A média de filhotes por parto entre os tratamentos foi de 1,44 cordeiros, valor considerado bom para a genética utilizada.

Tabela 12. Número de filhotes, número de partos simples e múltiplos e mortalidade de cordeiros filhos de ovelhas suplementadas com dois níveis de concentrado no terço final da gestação

Tratamento	PS	PM	PT	TF	FP	FPS	FPM	Mort. 72h
300g	13 (61,9%)	8 (38,1%)	21	30	1,43	13	17	2 (3,39%)
400g	11 (55%)	9 (45%)	20	29	1,45	11	18	4 (6,78%)

PS: número de partos simples; PM: número de partos múltiplos; PT: partos totais; TF: total de filhotes; FP: filhotes por parto; FPS: filhotes nascidos de partos simples; FPM: filhotes nascidos de partos múltiplos; Mort.: mortalidade até 72 horas pós parto.

Os valores de mortalidade até 72 horas pós-parto obtidos neste trabalho foram de 10,1%, sendo de 3,39% para o tratamento com 300g e 6,78% para o tratamento com 400g. Souza et al. (2009), trabalhando com ovelhas suplementadas a partir dos 135 dias de gestação e não suplementadas encontraram valores de 16,1% e 36,2% respectivamente, para mortalidade no pós-parto. Estes também avaliando o tipo de parto dos animais, demonstraram que a suplementação não reduziu a mortalidade de cordeiros em ovelhas com parto duplo. Assim como neste estudo, cuja mortalidade de animais nascidos de parto duplo foi 7,13% maior em comparação a animais de parto simples. Isto pode ser explicado pelo menor tamanho de cordeiros nascidos de partos múltiplos devido à divisão de energia e nutrientes entre os fetos. Em média os cordeiros de parto simples deste estudo pesaram 4,430 Kg, enquanto os de parto múltiplo pesaram em média 3,660 Kg, corroborando com os dados de Souza et al. (2009), onde estes demonstraram a diferença de peso em relação ao tipo de parto. Mexia et al. (2004), afirmaram que cordeiros nascidos pequenos e débeis, normalmente tem menores possibilidades de sobrevivência, devido à dificuldade de procurar alimentos. Pode-se inferir, portanto, que animais mais pesados ao nascimento, apresentam menores taxas de mortalidade, evidenciando a importância do peso ao nascer sobre a mortalidade dos animais do nascimento ao desmame. Assim, pode-se supor que a baixa taxa de mortalidade se deveu

há uma série de fatores inter-relacionados, como peso ideal da placenta e ao nascimento, provavelmente oriundos do ECC e glicemia próximos dos limites inferiores proporcionados pelo aumento do CMS ao longo do período experimental.

A mortalidade total de ambos os tratamentos até a desmama foi de 11,9%, portanto, o peso corporal ideal das crias ao nascimento teve impacto positivo sobre a mortalidade neste período. Silva e Arruda (1988), avaliando ovinos Santa Inês, no semi-árido Paraibano, observaram mortalidade de 22,66%. Mcmanus (1995) encontrou valor médio de 28%, para mortalidade até desmama, quando avaliou rebanho Santa Inês, na região de Brasília. Já Vinagre et al. (1989), verificaram mortalidade de 39,73% em cordeiros Santa Inês, do nascimento ao desmame, nas condições do Agreste Paraibano. A taxa de mortalidade varia de acordo com o sistema de produção adotado pela propriedade, genética, nutrição, idade, status sanitário, dentre outros fatores, de modo que não há uma taxa ideal a ser seguida pelos produtores (MACEDO e MACEDO, 2008).

Sabe-se que a nutrição materna além de afetar a mortalidade das crias também é responsável pelo desenvolvimento destes após o parto, principalmente devido a lactação. Assim sendo, não houve diferença estatística entre os tratamentos para as variáveis peso a desmama, ganho de peso total e ganho médio diário (GMD) (tabela 13).

Tabela 13. Peso a desmama, ganho de peso total e ganho médio diário de cordeiros filhos de ovelhas suplementadas no terço final da gestação

Variável	300	400	MG	CV	P-valor
PD (Kg)	11,180	11,445	11,30	30,42	0,7867
GPT (Kg)	7,40	7,26	7,33	32,23	0,8696
GMD (Kg)	0,129	0,127	0,128	33,09	0,8963

GPT: ganho de peso total do nascimento ao desmame; GMD: ganho médio diário do nascimento ao desmame; MG: média geral; CV: coeficiente de variação (%); P: valor da probabilidade.

Mexia et al. (2006) trabalhando com ovelhas mestiças suplementas nas três fases da gestação (terço inicial, médio e final) encontraram GMD de 0,200 kg para cordeiros desmamados aos 60 dias, no entanto os mesmos tinham acesso à creep feeding. Pires et al. (2000) trabalhando com ovelhas mestiças Texel x Ideal, obtiveram peso ao desmame médio de 19,94 kg aos 45 dias, GPT de 15,04 kg e GMD até o desmame de 0,443 kg. O que mostra a importância de uma adequada nutrição materna ao longo da gestação, bem como adequada nutrição das crias do nascimento ao desmame. No presente estudo, as ovelhas permaneceram

quase que toda a gestação em dietas de baixa qualidade, o que manteve glicemia e ECC nos limites inferiores, o que acabou afetando o desempenho dos cordeiros até o desmame, visto que ovelhas que parem com ECC abaixo de 3, apresentam redução na produção de leite e até mesmo na habilidade materna, afetando a sobrevivência e o desempenho das crias. Vale ressaltar que quanto maior o GMD até o abate, melhor é a rentabilidade do sistema, uma vez que esta é a fase de melhor conversão alimentar dos animais, caracterizada pelo maior ganho de peso com menor ingestão de alimentos. No entanto, deve-se levar em consideração o genótipo dos animais, época do ano e sistema de produção utilizado ao comparar tais dados.

5. CONCLUSÃO

A suplementação de ovelhas gestantes no pré-parto foi capaz de melhorar o desempenho nutricional, aumentando o consumo no terço final da gestação e desempenho produtivo, aumentando o peso placentário e consequentemente melhorando o peso ao nascer de cordeiros. Além de melhorar o escore de condição corporal, das mães, sem causar danos metabólicos ao final da gestação.

REFERÊNCIAS

- ACCO. É possível atender a demanda nutricional de matrizes utilizando apenas a pastagem na Fase de Gestação. 2012. Online. Disponível em: <http://www.acco-sc.com.br>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.
- ALMEIDA, R. **Consumo e eficiência alimentar de bovinos em crescimento**. 2005, 181f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.
- ARAÚJO, C. A. S. C. **Estudo comparativo do perfil metabólico e hormonal de ovelhas com gestação única, gemelar e não gestantes alimentadas com dieta de alta densidade energética**. 2009. 212 f. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Clínica Médica, 2010.
- ARAUJO, C. A. S. C.; NIKOLAUS, J. P.; MORGADO, A. A.; et al. Perfil energético e hormonal de ovelhas Santa Inês do terço médio da gestação ao pós-parto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 34, p. 1251-1257, 2014.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. Report of the Protein Group of the Agricultural Research Council Working Party on the Nutrient Requirements of Ruminants. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock (Suppl. 1). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK. 1984.
- BALIKCI, E.; YILDIZ, A.; GÜRDOĞAN, F. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. **Small Ruminant Research**, v.67, p.247–251, 2007.
- BARRETO, L. M. G. **Desenvolvimento fetal e composição corporal de cabras Moxotó em gestação**. 2012. 108 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.
- BENTO, A. H. L.; FIGUEIRO, P. R. P.; STILES, D. A. Efeitos da suplementação com subprodutos da lavoura de soja e da pastagem cultivada de azevém sobre a produção de ovelhas e crescimento de cordeiros da raça Corriedale. **Ciência Rural**, v.11, n.1, p.41-50, 1981.
- BEZERRA, L. R. **Desempenho e comportamento metabólico de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com diferentes concentrações de Spirulina platensis diluída em leite de vaca**. 2006. 41f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semi-árido) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB.
- BISCARDE, C. E. A.; RODELLO, L. Toxemia da gestação em ovelhas e cabras. **Milk Point**, 2011.
- BORGES, I.; FERREIRA, M.C.I.; MACEDO JUNIOR, G. L. et al. Efeitos da restrição alimentar e tipo de gestação sobre o peso fetal, uterino e do líquido amniótico de ovelhas

Santa Inês gestantes. In: **III SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS**, 2007, João Pessoa. Anais..., João Pessoa. 2007a.

BOUCHINHAS, C. C.; SIQUEIRA, E. D.; MAESTÁ, S. A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de oito meses. **Ciência Rural**. v. 36, n. 3, 2006.

BROLIO, M. P.; AMBRÓSIO, C. E.; FRANCIOLLI, A. R. et al. A barreira placentária e sua função de transferência nutricional. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.34, n.4, p. 222-232, 2010.

BUSATO, A.; FAISSLER, D.; KUPFER, U.; BLUM, J.W. Body condition scores in dairy cows: associations with metabolic and endocrine changes in healthy dairy cows. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v.49, n.9, p.455-460, 2002.

CARDOSO, E. C.; OLIVEIRA, D. R.; DOURADO, A. P.; ARAÚJO, C. V.; ORTALANI, E. L.; BRANDÃO, F. Z. Peso e condição corporal, contagem de OPG e perfil metabólico sanguíneo de ovelhas da raça Santa Inês no periparto, criadas na região da Baixada Litorânea do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.17, n.2, p.77-82, maio/ago, 2010.

CARDOSO, E. C.; OLIVEIRA, D. R.; BALARO, M. F. A.; RODRIGUES, L. F. S., BRANDÃO, F. Z. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas santa inês no pós-parto no nordeste do Pará. **Revista Brasileira Ciências Veterinárias**, v.31, n.18, p. 114-120, 2011.

CELI P.; DI TRANA A.; CLAPS, S. Effects of perinatal nutrition on lactational performance, metabolic and hormonal profiles of dairy goats and respective kids. **Small Rumin.** P. 129-136. 2008.

CHESTNUTT, D.M. The effects of contracting silage offered in mid and late pregnancy on the performance of breeding ewes. **Animal Production**, v.49, p.453-444, 1989.

CONTRERAS, P. A. PHIL, M. Indicadores do metabolismo proteico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. p. 23-30.

DANTAS, A. F. **Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação**. 2006. 32 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Patos, 2006.

EL-SHERIF, M.M.A.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Bark ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Res.** p.269-277. 2001.

ENSMINGER, M.E.; OLENTINE, C.G. **Feeds & nutrition**. California:Ensminger Publishing Company, 1980. 1417p.

FEIJÓ, J. O.; PERAZZOLI, D.; SILVA, L. G. C.; ARAGÃO, R. B.; MARTINS, C. F.; PEREIRA, R. A.; FERREIRA, M. B.; PINO, F. A. B. D.; RABASSA, V. R.; CORRÊA, M. N. Avaliação de parâmetros bioquímicos clínicos de ovelhas do grupo genético pantaneiro gestantes e não gestantes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, Sao Paulo, v.51, n.2, p.111-117, 2014.

FERNANDES, C. E.; CIGERZA, C. F.; MIAZI, C. et al. Características do parto e involução uterina em ovelhas nativas do pantanal brasileiro. **Ciência Animal Brasileira**, GOIÂNIA, V. 14, P. 245-252, 2013.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVV, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin Chem**, v. 18, p. 499-502, 1972.

GERASEEV, L. C. PEREZ, J. R. O. CARVALHO, P. A. et al. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. 108 p.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: UFRGS. 364 p. 2006.

JENKINSON, C. M. C. et al. Seasonal effects on birth weight in sheep are associated with changes in placental development. **New Zealand journal of agricultural research**, Wellington, V.38, P. 337-345, 1995.

JÚNIOR, Edilson Soares Lopes. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos. 2012. Online. Disponível em: <http://www.sheepembryo.com.br>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRUSS, M. L. (Eds.) **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 932p. 2008.

LANG U. et al. Uterine blood flow – a determinant of fetal growth. **European Journal Of Obstetrics E Gynecology And Reproduction Biology**, Amstredam, V.110, P. 55–61, 2003.

LEHNINGER, A. L. **Principles of Biochemistry**. 4th ed. Freeman Press. 2005.

LEITE, D. F. L. **Consumo e digestibilidade aparente de dietas com níveis crescentes do subproduto do caju em ovinos**. 2013, 35f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2013.

LIMA, E. H. F.; MENDONÇA, C. L.; CAJUEIRO, J. F. P.; CARVALHO, C. C. D.; SOARES, P. C.; SOUTO, R. J. C.; DRUMMOND, A. R. F.; AFONSO, J. A. B. Efeito da 75 monensina sódica sobre o perfil metabólico de ovelhas antes e após o parto. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.1, p. 105-118 jan./mar., 2016.

LIMA, M. L. et al. Níveis de uréia plasmática de vacas leiteiras mestiças em pastejo rotacionado de capim Elefante var. Guaçu (*Pennisetum purpureum*) e capim Tanzânia (*Panicum maximum*). In: **Anais da 38ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, 2001.

LIZIEIRE, R.S.; SILVA, J.F C.; LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, O.F. Níveis crescentes de proteína degradada no rúmen de cabras. I. Efeitos sobre consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.552-561, 1990.

MACEDO JÚNIOR, G. L.; FERREIRA, M. I. C.; BORGES, I.; SILVA, V. B.; COUTO, J. R. L.; CAVALCANTI, L. F. L. Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas por ovelhas gestantes submetidas ou não à restrição nutricional. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.11, n.1, p 179-192, 2008.

MACEDO, V. P. e MACEDO, L. G. Principais causas de mortalidade de cordeiros: um revisão. **PUBVET**, V.2, N.16, Abr3, 2008.

MACHADO, G.S. **Toxemia dos pequenos ruminantes: etiopatogenia e prevenção. Seminário apresentado na disciplina Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos**, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. 11p.

MACHADO, R.; CÔRREA, F. R.; BARBOSA, R. T. et al. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. **Circular Técnica Embrapa**, São Paulo, N. 57, P. 13, 2008.

MANGUEIRA, J. M. **Perfil metabólico de ovinos Santa Inês submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.) e Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* Pax e K. Hoffm.) no semiárido paraibano**. Monografia (graduação) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, 2008.

MAYNARD, L.; LOOSLI, J.; HENTZ, H. et al. **Nutrição animal**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos S.A., 1984. 726p.

McMANUS, C. Comparação das raças Santa Inês e Bergamácia no Distrito Federal: Características de adaptação em animais adultos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.136-137.

MEDINA, I. M.; NATEL, A. **O uso de suplementação para diferentes categorias**. Radar técnico ovinos e caprinos. **Disponível em:** < <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/o-uso-de-suplementacao-para-diferentes-categorias-54299n.aspx>>. Acesso em: 03/12/2017.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; ALCALDE, C. R. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas santa inês suplementadas em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira De Zootecnia**, V.33, N.3, P.658-667, 2004.

MEXIA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; MACEDO, R. M. G.; SAKAGUTI, E. S.; SANTELLO, G. A.; CAPOVILLA, L. C. T.; ZUNDT, M.; SASA, A. Desempenho e características das fibras musculares esqueléticas de cordeiros nascidos de ovelhas que receberam suplementação alimentar em diferentes períodos da gestação. **Revista Brasileira De Zootecnia**, V.35, N.4, P.1780-17877, 2006.

MORAES, D. V. **Perfil bioquímico sérico de bezerros mestiços durante o primeiro ano de vida**. 2011. 32 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias. 2011.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; et al. Características morfológicas “*in vivo*” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 888-902, 2010.

MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E. L. A.; SILV, L. D. F.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; PEREIRA, E. S.; MORI, R. M. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 257-266. 2005.

MUNDIM A.V., COSTA A.S., MUNDIM S.A.P., GUIMARÃES E.C. & ESPINDOLA F.S. 2007. Influência da ordem e estágio da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. 59:306-312.

NASCIMENTO, P. M.; MORGADO, A. A.; NUNES, G. R.; NIKOLAUS, J. P.; WEIGEL, R. A.; LIMA, A. S.; STORILLO, V. M.; MORI, C. S.; SUCUPIRA, M. C. A. Metabolismo oxidativo e perfil bioquímico de ovelhas santa Inês no período periparto: efeito da suplementação parenteral com vitamina E. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1397-1408, maio/jun. 2015.

NASCIUTTI, N. R. **Perfil metabólico em ovelhas santa Inês com baixo escore de condição corporal no periparto**. 2011. 41 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of sheeps**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 2007. 99p.

OREGUI, L.M.; VICENTE, M.S.; GARRO, J. et al. The relationship between body condition score and body weight in Latxa ewes. **Options Méditerranéennes - Série Séminaires**, n. 13, p. 109-112, 1991.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; OLIVEIRA, G.A.; SILVA, R.M.N.; COSTA, M.A.L. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite em vacas alimentadas com quatro níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1358-1366, 2001.

OLIVEIRA, R. P. M.; MADURO, A. H. P.; LIMA, E. S.; OLIVEIRA, F. F. Perfil metabólico de ovelhas Santa Inês em diferentes fases de gestação criadas em sistema semi-intensivo no Estado do Amazonas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.1, p. 81-86, jan./mar, 2014.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 73p. 2003.

PAULA, C. G. **Suplementação com melaço de soja na dieta de ovinos: parâmetros sanguíneos, consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo**. 2015. 61 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, 2015.

PEDREIRA, P. A .S. Diagnóstico da exploração de ovinos da raça santa inês no estado de sergipe. Aracajú: **EMBRAPA- CNPCO**. Relatório De Projeto De Pesquisa. 1987.

PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; et al. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 25, p. 195-200, 2005.

PILAR, R. C.; PÉREZ, R. J. O.; SANTOS, C. L. Manejo reprodutivo da ovelha: recomendação para uma parição a cada oito meses. **Boletim Agropecuário**, Lavras, n. 50, p. 1-28, out. 2002.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MARQUES, C. A. T.; et al. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 216, p. 955-958, 2007.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. . **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.875–880, 2000.

RABELO E.; CAMPOS, B. G. Fisiologia do período de transição. **Ciência Animal Brasileira**, 2009.

RIBEIRO, L. A. O.; MATTOS, R. C.; GONZALEZ, F. H. D.; WALD, V. B.; SILVA, M. A.; LA ROSA, V. L. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e lactação. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**, v.99, n.551, p.155–159, 2004.

RODRIGUES, R. C. **Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 177 p.

ROSA, G. T. da; SIQUEIRA, E. R. de; GALLO, S. B.; et al. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n. 4, p. 953-959, 2007.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v. 72, p. 451-454, 1969.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, D. S. Influência da suplementação com concentrados nas características de

carcaça de bovinos f 1 limousin - nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.

SANTOS, F. C. O.; MENDONÇA, C. L.; SILVA FILO, A. P.; CARVALO C. C. D.; SOARES, P. C.; AFONSO, J. A. B. Indicadores bioquímicos e hormonais de casos naturais de toxemia da prenhez em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.31, n.11, p. 974-980, 2011.

SANTOS, F. M. S. C.; SOARES, P. C.; MESQUITA, E. P.; OLIVEIRA FILHO, E. F.; GUIDO, S. I.; ALVES, K. H. G.; BARTOLOMEU, C. C.; AMORIM, M. J. A. A. L. Perfil bioquímico em ovelhas da raça Morada Nova nos períodos de gestação, parto e pós parto. **Ciência veterinária nos trópicos**, v.17, n.1/2, p.24-29, 2014.

SANTOS, R. P.; SOUSA, L. F.; SOUSA, J. T. L.; ANDRADE, M. E. B.; MACEDO JÚNIOR, G. L.; SILVA, S. P. Parâmetros sanguíneos de cordeiros em crescimento filhos de ovelhas suplementadas com níveis crescentes de propilenoglicol. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n.3, p.473-478, 2015.

SANTOS-SILVA, J. BESSA, R.J.B.; MENDES, I.A. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of sheep raised on pasture. **Meat Science**, v.65, p.1301- 1308, 2003.

SCHOENAU, L.S.F.; PINTO, L.M.; PEREIRA, F.T.V.; et al. Aspectos anatômicos de macro e microvascularização da placenta de ovinos (*Ovis Áries*). **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 405-413, 2005.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Manejo reprodutivo dos ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA, 1., 1988, Botucatu. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.67-79.

SERRANO, P.P. **Desempenho, parâmetros sanguíneos, perfil graxo e conteúdo de colesterol na carcaça de frango de corte alimentados com diferentes fontes de ácidos graxos**. 2002. 64f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

SILVA, A. M. A.; ARRUDA, C. T. Avaliação da eficiência produtiva e reprodutiva de ovinos Santa Inês em pasto raleado no semi-árido paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 25., 1988, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.306.

SILVA, L. P. **Avaliação da concentração de lactato sérico, glicemia e hemogasometria de ovelhas, cordeiros recém-nascidos e placenta**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Botucatu, 2016.

SOUZA, C. J. H.; SILVEIRA, V. C. P.; MORAES, J. C. F. Suplementação Energética de Ovelhas na Última Semana Pré-parto Aumenta a Sobrevivência de Cordeiros. **Circular Técnica**, n. 37, p. 1 – 5, Bagé, 2009.

THRALL M.A. et. al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**, 2 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 349 a 360, 2015.

VARANIS, L. F. M. **Prospecção de metabólitos sanguíneos referenciais para ovinos em distintas categorias.** 2018. 88 f. Dissertação (mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.787>.

VINAGRE, O. T.; SILVEIRA, J. B.; VINAGRE, A. M. R. et al. Desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês, no agreste paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1989. p.259.

WITTWER, F. **Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite.** In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

WITTWER, F.; HEUER, G.; CONTRERAS, P. A.; BHÖMWALD, T. M. Valores bioquímicos clínicos sanguíneos de vacas cursando com decúbito em el sur de Chile. **Archivos de Medicina Veterinária**, v.15, p.83-88, 1993.

YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D.; MEDEIROS, A. N.; SILVA SOBRINHO, A. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; ARTONI, S. M. B. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1564-1572, 2004.