

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**Níveis de suplementação proteico-energética na recria e reprodução de
borregas mantidas em pastagens**

LARISSA MARQUES HIGANO

CAMPO GRANDE – MS
JULHO – 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**Níveis de suplementação proteico-energética na recria e reprodução de
borregas mantidas em pastagens**

LARISSA MARQUES HIGANO
Zootecnista

Orientador: Profa. Dra. Camila Celeste B. F. Ítavo
Co-Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Vinhas Ítavo

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, como requisito para a
obtenção do título de Mestre em
Ciência Animal. Área de
concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS
JULHO – 2020

*A minha família, meus colegas de trabalho, amigos e professores que
tanto ajudaram na minha formação e na conquista dos meus sonhos*

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus pela proteção e força diante os obstáculos surgidos.

À UFMS e á FAMEZ por terem possibilitado a realização deste trabalho;

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pela oportunidade oferecida;

À CAPES pela bolsa de estudo concedida;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela dedicação e por terem contribuído em minha formação como mestre. Em especial, aos professores Doutores Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo, Luís Carlos Vinhas Ítavo e Gelson dos Santos Difante pela orientação, dedicação e estímulo;

A minha família em especial, minha mãe pelo o apoio em todos os momentos;

A todo grupo do setor de ovinocultura que contribuíram para a conclusão do meu projeto de Pesquisa. Em especial ao Vinicius Rôa Baerley por toda sua ajuda nos momentos em que mais precisei;

Ao Grupo GEFOR pelo companheirismo e dedicação para a conclusão do meu projeto de pesquisa e minha formação;

Aos meus colegas de trabalho que tanto me incentivam e pela compreensão nos momentos que precisei me ausentar no término da minha formação como mestre;

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

OBRIGADA!

*“Nunca se afaste de seus sonhos, pois se eles se forem, você continuara
vivendo, mas terá deixado de existir”*
Charles Chaplin

RESUMO

HIGANO, L.M. **Níveis de suplementação proteico-energética na recria e reprodução de borregas mantidas em pastagens** 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

Objetivou-se avaliar a utilização de dois níveis de suplementação proteico-energética no desempenho e na reprodução de borregas mantidas em pastagem de *Brachiaria* ssp.. Os níveis utilizados foram 1,6% e 2,4% do peso corporal. Vinte e oito borregas, cruzadas Texel, com idade média de três meses de três meses de idade foram distribuídas nos tratamentos em função do peso corporal (PC). O período experimental foi de março de 2018 e término em janeiro de 2019, com a avaliação do desempenho reprodutivo das cordeiras a partir do décimo terceiro mês de idade, após a estação de monta previamente determinada, com duração de 45 dias. O peso inicial e durante a estação de monta dos animais não foi influenciado ($P < 0,05$) pelos níveis de suplementação. Os animais que receberam 2,4% de suplementação apresentaram maior peso final (57,51), ganho médio diário (124,49 g/dia) e ganho de peso total (34,36 kg,) mensurados até a estação de monta. A suplementação proteico energética de 1,6% do PC foi suficiente para que 84,6% das borregas entrassem na estação reprodutiva com escores acima de 3. Na avaliação realizada por ultrassonografia in vivo, as borregas apresentaram resultados semelhantes entre os tratamentos para área de olho de lombo (AOL) ($P > 0,05$). Já a mensuração de espessura de gordura subcutânea (EGS) nas borregas, demonstrou diferença nos dois períodos avaliados, com os animais do maior nível de suplementação com maior deposição de tecido adiposo, o que pode ter relação direta com a menor taxa de fertilidade observada nas borregas que consumiram 2,4% do PC que foi de 73,33% , enquanto as que receberam 1,6% do PC foi 84,62% . Portanto, recomenda-se o nível 1,6% do PC de suplementação proteico-energética para borregas em pastagem de *Brachiaria* ssp., para a obtenção do peso (porcentagem de peso adulto) para o início da atividade reprodutiva, escore de condição corporal ideal a reprodução e melhor taxa de fertilidade.

Palavra chave: acasalamento, fêmea, fertilidade, ovinos, reprodução.

ABSTRACT

HIGANO, L.M. **Níveis de suplementação proteico-energética na recria e reprodução de borregas mantidas em pastagens.** 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

The objective was to evaluate the use of two levels of protein-energy supplementation in the performance and reproduction of lambs kept in pasture of *Brachiaria* ssp. The levels used were 1.6% and 2.4% of body weight. Twenty-eight lambs, crossed Texel, with an average age of three months to three months of age were distributed in the treatments according to body weight (BW). The experimental period was from March 2018 and ended in January 2019, with the evaluation of the lambs' reproductive performance after the thirteenth month of age, after the previously determined breeding season, lasting 45 days. The initial weight and during the breeding season of the animals was not influenced ($P < 0.05$) by supplementation levels. The animals that received 2.4% supplementation had higher final weight (57.51), average daily gain (124.49 g / day) and total weight gain (34.36 kg), measured until the breeding season. . The protein protein supplementation of 1.6% of the CP was enough for 84.6% of the lambs to enter the breeding season with scores above 3. In the evaluation performed by in vivo ultrasound, the lambs showed similar results between treatments for rib eye (AOL) ($P > 0.05$). The measurement of subcutaneous fat thickness (EGS) in the lambs, showed a difference in the two periods evaluated, with the animals with the highest level of supplementation with the highest deposition of adipose tissue, which may be directly related to the lower fertility rate observed in lambs that consumed 2.4% of the CP which was 73.33%, while those that received 1.6% of the CP was 84.62%. Therefore, the 1.6% level of protein-energy supplementation for lambs on *Brachiaria* ssp. Pasture is recommended to obtain weight (percentage of adult weight) for the beginning of reproductive activity, ideal body condition score reproduction and better fertility rate.

Keyword: female, fertility, mating, reproduction, sheep.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA), referentes ao período experimental (março de 2018 a janeiro de 2019), do Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da FAMEZ da UFMS, Terenos, MS.....	39
Tabela 2. Níveis de garantia do suplemento mineral.....	40
Tabela 3. Composição química e estrutura do pasto de <i>Brachiaria ssp</i> em função dos meses de utilização.....	41
Tabela 4. Desempenho produtivo de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética em pastos de <i>Brachiaria ssp</i>	42
Tabela 5. Frequência do escore de condição corporal de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética	43
Tabela 6. Medidas AOL, EGS de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética	44
Tabela 7. Frequência de fertilidade de borregas acasaladas ao décimo terceiro mês de idade submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética criadas sob pastagem de <i>Brachiaria ssp</i>	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Puberdade e início da vida reprodutiva	12
2.2 Escore de Condição Corporal	13
2.3 Ultrassonografia como ferramenta de avaliação corporal.....	14
2.4 Fatores nutricionais associados à reprodução.....	15
2.5 Suplementação de ovinos em pastagens.....	17
2.6 REFERÊNCIAS	19
NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEICO-ENERGÉTICA NA RECRIA E REPRODUÇÃO DE BORREGAS MANTIDAS EM PASTAGENS	23
3. INTRODUÇÃO.....	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Local, tratamentos e delineamento experimental.....	26
4.2 Monitoramento climático	26
4.3 Animais.....	27
4.4 Manejo alimentar	27
4.4.1 Pasto.....	27
4.4.2 Suplementação.....	27
4.5 Avaliação do pasto	28
4.5.1 Composição química e características estruturais do pasto	27
4.6 Avaliação dos animais.....	28
4.6.1 Ganho médio diário	28
4.6.2 Ganho de peso total	29
4.6.3 Escore de Condição corporal.....	29
4.6.4 Controle parasitológico	29

4.6.5 Medidas de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS)	29
4.7 Avaliação da fertilidade das borregas	30
4.8 Análise estatística	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6. CONCLUSÃO	36
7. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

O desafio de produção de maior número de animais aliado à qualidade e a rentabilidade econômica da produção passam pela produção em pastagens. Entretanto, a produção de ovinos em pasto depende de fatores inerentes a planta e ao animal (Carvalho et al., 2001). No período pós-desmama, a oferta de forragem de baixa qualidade pode ser considerada como uma das causas principais de baixo desenvolvimento produtivo de ovinos criados em pasto (Carassai et al; 2008).

O grande desafio está presente ao desmame das fêmeas ovinas, fundamentalmente na estratégia de criação da categoria que serão as futuras matrizes do rebanho. Uma vez que a matriz é a categoria que permanecerá por mais tempo no rebanho, é importante que haja o enfoque na busca por melhor e mais rápido desenvolvimento corporal para o aumento do desempenho reprodutivo e da vida produtiva dentro do sistema de criação, sem prejuízos ao desenvolvimento corporal e deposição de tecidos nos órgãos reprodutivos das futuras matrizes (Ortiz et al., 2011).

A suplementação pode estimular a taxa de ovulação, o tamanho dos folículos ovarianos e a sobrevivência embrionária, que resultarão em melhorias na eficiência reprodutiva e produtiva da fêmea, com maior número de cordeiros, altas taxas de partos gemelares e intervalo entre partos curtos (Bonfim et al., 2014).

Para maximização da produção ovina, é necessária a avaliação sobre o nível de suplementação adequado para diminuição da idade das fêmeas ovinas a primeira estação de monta, o que está relacionado a diminuição do tempo necessário para o alcance da puberdade e maturidade sexual de fêmeas, com o objetivo de elevar o número de cordeiros produzidos por ovelha durante sua vida produtiva (Elejalde et al; 2010).

24

25

2. REVISÃO DE LITERATURA

26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

2.1 Puberdade e início da vida reprodutiva

Para a ovinocultura o início da atividade sexual é de grande importância na exploração da atividade, principalmente para o retorno econômico que inicia quando o animal entra em fase reprodutiva. Dessa forma, ao atingir a puberdade precoce é possível com que o animal atinja seu potencial reprodutivo mais cedo, prolongando sua vida útil no rebanho (Souza et al; 2003).

A puberdade é caracterizada pelo início das atividades reprodutivas. Para fêmeas coincide com aparecimento do primeiro estro, entre 6 a 9 meses de idade, porém na maioria das vezes é caracterizado pela baixa fertilidade, o que pode ter relação com diversos fatores que incluem estro de curta duração e a baixa intensidade de manifestação bem como a presença de ovulações sem manifestação de estro e de ciclos estrais irregulares (Sasa et al; 2002).

Já maturidade sexual refere-se à condição em que os indivíduos se apresentam física e sexualmente desenvolvidos, sendo capazes de se reproduzir. Considera o momento em que a fêmea ovina apresenta condições anatômicas e fisiológicas adequadas para a reprodução, sendo capaz de ovular, ser fecundada, gestar e parir. (Teixeira et al., 2013).

Em fêmeas ovinas jovens os sinais comportamentais do cio são em menor intensidade e menos marcantes, com ciclos estrais menos regulares e a incidência de cio silencioso mais frequente, aparentemente a taxa de ovulação é menor e a taxa de mortalidade embrionária mais elevada em borregas do que em ovelhas, relacionados muitas vezes com uma deficiente produção de hormônios (Elejalde et al; 2010).

A nutrição tem influência direta com a puberdade da fêmea, pois a escassez de alimentos pode levar a redução de liberação do LH, interferindo na apresentação de cios e/ou falha na ovulação, devido à ausência do pico pré-ovulatório do LH e menor número

51 de folículos a serem recrutados, isto ocorre devido á depleção do GnRH e a menor
52 sensibilidade da hipófise na liberação de LH e FSH alterando os níveis hormonais
53 adequados para que ocorra ovulação, que conduziria a fecundação (Teixeira et al., 2013).

54 Assim, o início da puberdade em fêmeas mamíferas está diretamente relacionado a
55 condição corporal e metabólica (Ehrhardt et al., 2000), tendo o peso do animal, como
56 principal fator, devido a seu estado nutricional, podendo explicar as variações envolvidas
57 no desencadeamento da primeira ovulação (Garcia et al., 2002).

58

59 **2.2 Escore de Condição Corporal**

60 O escore de condição corporal (ECC) é uma medida de avaliação da condição
61 corporal subjetiva, baseada na classificação dos animais em função da cobertura muscular
62 e da massa de gordura, considerado um manejo muito utilizado em períodos estratégicos,
63 tais como na pré-estação reprodutiva, no pré-parto e na fase de engorda das crias, servindo
64 como auxiliar na indicação de práticas a serem adotadas no manejo nutricional (Machado
65 et al; 2008).

66 Para Max et al. (2010), a nutrição influencia a fertilidade dos ruminantes
67 diretamente sobre nutrientes específicos para os processos do desenvolvimento do oócito e
68 dos espermatozóides, da ovulação, da fertilização, da sobrevivência do embrião e do
69 estabelecimento da gravidez. Uma das maneiras de avaliar se o animal se encontra apto a
70 entrar numa estação reprodutiva é através da mensuração de seu escore de condição
71 corporal (ECC).

72 Em ovinos, a avaliação do ECC ocorre através de uma escala de classificação que
73 varia de um a cinco, sendo que um classifica o animal como magro e cinco o classifica
74 como gordo (Silva Sobrinho & Moreno, 2010). Susin (1996) sugere uma condição corporal

75 de 2,5 ou 3 para ovelhas antes da cobrição, de 3 a 3,5 no final da gestação e início da
76 lactação e 2,5 para final da lactação.

77 Ribeiro et al. (2003), analisar informações sobre a condição corporal média de
78 ovelhas de um rebanho comercial no início do encarneamento, observaram que conforme
79 aumentava a condição corporal a percentagem de prenhez também aumentava chegando a
80 92 % no grupo de ovelhas com CC 3,0, atingindo o valor máximo de 98% na categoria de
81 ovelhas com CC de 4,0, observando associação entre prenhez e condição corporal.

82 Ao avaliar o efeito da suplementação alimentar concentrada no terço final de
83 gestação sobre o desempenho das ovelhas e de seus cordeiros até o desmame, Moura Filho
84 et al. (2005), observaram maior incidência de partos gemelares em ovelhas que
85 apresentavam maiores médias de escore corporal ao início da suplementação e ao parto,
86 ressaltando que para maior produção de cordeiros por área há a necessidade das ovelhas
87 terem melhor condição corporal.

88

89 **2.3 Ultrassonografia como ferramenta de avaliação corporal**

90 As informações quanto ao crescimento e as modificações relacionadas aos
91 componentes corporais de pequenos ruminantes ainda são pouco conhecidas,
92 especialmente a características relacionadas ou não a carcaça, bem como as alterações
93 ligadas a nutrição (Pereira Filho, 2008), em função da relação direta do desenvolvimento
94 corporal com diversos fatores como idade, sexo, diferenças genéticas, tamanho corporal
95 adulto e de condições climáticas (Mandal et al; 2005).

96 O acompanhamento como um todo ou de partes específicas do animal por meio de
97 mensuração pode ser realizada por meio de diversas ferramentas. A ultrassonografia é uma
98 técnica que tem sido utilizada com ampla possibilidade de aplicação e confiabilidade,
99 fornecendo informações quantitativas, qualitativas e objetivas da condição corporal do

100 animal vivo (Pinheiro et al; 2010), o que possibilita a identificação de práticas de manejo e
101 nutrição que otimizem a deposição de músculo e na seleção de animais de crescimento
102 rápido e com bom rendimento (Sugisawa, 2002).

103 Várias pesquisas foram realizadas, para desenvolver técnicas não invasivas, como a
104 ultrassonografia, para quantificar os tecidos muscular e adiposo em animais vivos. De
105 acordo com (McMANUS et al., 2013), a composição das carcaças pode ser estimada por
106 meio da mensuração da área de olho de lombo (AOL) e da espessura da gordura
107 subcutânea (EGS) tomadas na altura da inserção da 12^a e 13^a costelas, que apresentam
108 correlação alta e positiva com a distribuição de músculos e com o teor de gordura na
109 carcaça, respectivamente.

110 Segundo Mattos et al. (2006) a diferença de crescimento entre raças de diferentes
111 portes proporciona valores de composição corporal em músculo, osso e gordura distintos.
112 É sabido que à medida que a idade avança, aumenta o conteúdo de gordura e diminui o de
113 proteína no corpo e no ganho em peso, mesmo estudando animais da mesma espécie.

114 Ao avaliar a composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos
115 ½ Ile de France ½ Ideal, Pinheiro et al. (2007), verificaram aumento na porcentagem de
116 gordura total e redução de músculos, na carcaça de ovinos adultos, em relação aos de
117 ovinos jovens do mesmo genótipo. Os autores citaram que com aumento do peso corporal
118 e da idade ao abate, a relação músculo:gordura diminui nos cortes da carcaça avaliados, em
119 razão de a maturidade fisiológica de cada tecido ter impulso de desenvolvimento em cada
120 fase de vida do animal.

121

122 **2.4 Fatores nutricionais associados à reprodução**

123 A intensificação dos sistemas de produção tem favorecido o uso de suplementos
124 para animais em pasto, a prática é utilizada tanto na tentativa de suprir as deficiências

125 nutricionais da pastagem, proporcionando o balanceamento da dieta, como para redução do
126 risco ocasionado pela flutuação da produção de matéria seca da pastagem (Farinatti et al;
127 2006).

128 Em casos de escassez de alimentos, a nutrição inadequada exerce efeito inibidor
129 sobre a função ovariana, pois a prioridade dos nutrientes, nessa situação, é manter o
130 metabolismo basal. Inversamente, o fornecimento adequado de nutrientes pode estimular a
131 função ovariana, pois determina a fertilidade através da síntese e liberação do hormônio
132 liberador de gonadotrofinas (GnRH), e dos hormônios folículo estimulante (FSH) e
133 luteinizante (LH), desta forma a nutrição é capaz de controlar a ocorrência ou ausência da
134 ovulação (Scaramuzzi & Martin, 2008).

135 O acréscimo nos níveis de insulina e glicose através de maior aporte energético na
136 suplementação de fêmeas se deve ao fato da energia ser capaz de aumentar a
137 gliconeogênese, devido a maior concentração de propionato no rúmen (Gressler & Souza,
138 2009). E conseqüentemente, o propionato estimula a secreção de insulina (Brockman et al;
139 2005), sendo a insulina capaz de modular o crescimento folicular, a maturação oocitária e o
140 desenvolvimento embrionário, influenciando na reprodução (Nociti et al., 2016).

141 Em longo prazo, a dieta que contém alta oferta de energia pode afetar a densidade
142 de neurônios Neuropeptide Y (NPY), responsável por estímulos como a ingestão e
143 redução da termogênese, dentro de áreas que regulam crescimento e reprodução do
144 hipotálamo de borregas, em função do aumento da secreção de leptina, (Ceddia et
145 al.,1998). Dessa forma, o sistema nervoso simpático é ativado e a produção de calor no
146 tecido adiposo marrom é estimulada resultando em aumento no gasto de energia corporal e
147 perda de peso (Salman et al; 2007).

148 A leptina que é um hormônio peptídeo, encontrado em muitas áreas do cérebro e
149 em outros tecidos, incluindo os ovários, e sua síntese em ruminantes é incrementada em

150 longo prazo com o aumento da camada de gordura no corpo (tamanho e, ou número de
151 adipócitos) (Chilliard et al; 2001). Negrão & Licinio (2000) demonstraram que a insulina
152 tem relevante papel na regulação da expressão da leptina em várias espécies. A insulina
153 age estimulando a expressão do RNAm para a síntese de leptina, que, por conseguinte, atua
154 reduzindo a secreção de insulina pelo pâncreas, provocando a resistência à insulina e
155 estabelecendo um mecanismo de feedback negativo entre esses dois hormônios de natureza
156 proteica. O menor nível de insulina circulante pode lavar a redução da fertilidade, uma vez
157 que a insulina é considerada um dos principais hormônios metabólicos relacionado com a
158 reprodução, apresentando efeitos diretos na cultura de células ovarianas, além de atuar
159 diretamente na manutenção da glicemia, ainda é responsável pela estimulação da secreção
160 de FSH, secreção pulsátil de LH, secreção de progesterona pelo corpo lúteo e fator de
161 crescimento semelhante à insulina (IGF-I) (Maggioni et al; 2008).

162 Assim, a avaliação da condição corporal antes da reprodução é de extrema
163 importância para análises e tomada de decisões das condições do animal, no
164 acompanhamento das alterações nas reservas, durante o ciclo anual dos animais, para
165 avaliação em pontos estratégicos do ciclo, recuperando ou reduzindo o grau de condição
166 conforme a necessidade (Santos et al; 2009).

167

168 **2.5 Suplementação de ovinos em pastagens**

169 A utilização de gramíneas tropicais constitui uma fonte econômica de nutrientes a
170 produção ovina em pastagens, o gênero *Brachiaria*, com grande predominância na região
171 Centro Oeste, destaca-se em função de sua fácil propagação por sementes e acentuada
172 persistência e rusticidade (Dias et al; 2019). É fundamental o conhecimento da dinâmica
173 entre planta, solo, clima e animal, de maneira a assegurar a demanda animal e a produção
174 forrageira ao longo do ano, principalmente durante a estação seca, no sentido de permitir

175 apropriado ganho de peso dos animais, diminuir o ciclo de produção e incrementar a
176 produtividade (Ribeiro et al; 2014).

177 Cordeiras mantidas com uso exclusivo de pastagens é considerada uma prática de
178 manejo limitante a produção ovina, uma vez que a sazonalidade da produção forrageira
179 afeta diretamente os valores qualitativos e quantitativos da planta, fornecendo alimento de
180 menor valor nutricional, podendo levar a menor velocidade de ganho de peso,
181 comprometendo o desenvolvimento corporal e fisiológico animal, tendo reflexos diretos no
182 desempenho reprodutivo, podendo levar a produção de menor número de cordeiros e por
183 ser capaz limitar o crescimento pós-natal de cordeiros (Farinatti et al; 2006).

184 Assim, sistemas de produções em pastagens tropicais, para o máximo desempenho
185 animal, planos nutricionais, como a suplementação, devem ser adotados em períodos
186 estratégicos garantindo desempenho satisfatório do rebanho, e assim aliar a utilizando dos
187 recursos disponíveis com aumento na produtividade, além de possibilitar o equilíbrio entre
188 a relação energia/proteína na dieta dos animais (Carvalho et al; 2011).

189 Elejalde et al. (2010), ao avaliar desempenho de cordeiras em pastagens como
190 alimento exclusivo ou com suplementação diária na proporção de 0,5; 1,0 e 1,5% do peso
191 corporal (PC), observaram que os animais sob suplementação apresentaram maior peso
192 corporal, cerca de 70,2% do peso adulto, em comparação àquelas que não receberam
193 suplemento, que foi apenas de 61,2%, esse maior peso corporal foi suficiente para o
194 encarneamento aos 9 meses de idade. Portanto, um plano alimentar com adequado nível
195 nutricional entre o desmame e o acasalamento permite que o primeiro parto ocorra por
196 volta de um ano de vida.

197 Nesse contexto, realizou-se a presente dissertação, cujos resultados estão
198 apresentado em forma de artigo, intitulado “Níveis de suplementação proteico-energética
199 na recria e reprodução de borregas mantidas em pastagens”.

2.6 REFERÊNCIAS

- 200
- 201 BOMFIM, M.A.D.; RODRIGUES DE ALBUQUERQUE, F.H.M.A.; SOUSA, R.T. Papel
202 da nutrição sobre a reprodução ovina. **Acta Veterinária Brasília**, v.8, p.372-379,
203 2014.
- 204 BROCKMAN, R.P. Glucose and Short-chain Fatty Acid Metabolism. In: FORBES, J. M.
205 (Ed.) **Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism**. 2 ed.
206 Cambridge, 2005. p. 291-295
- 207 CARASSAI, I.J.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Recria de cordeiras em
208 pastagem nativa melhorada submetida à fertilização nitrogenada. 1. Dinâmica da
209 pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1338-1346, 2008.
- 210 CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T.; NEVES, F. P. Oferta de forragem como
211 condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: Miguel
212 Dall'Agnol; Carlos Nabinger; Danilo Menezes Santana; Rogério Jaworski dos Santos.
213 (Org.). **Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa**. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica
214 Metrópole Ltda., p. 23-60, 2007.
- 215 CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Suplementos para
216 ovinos mantidos em pastos de capim - marandu. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.46, p.196
217 204, 2011.
- 218 CEDDIA, R.P.; WILLIIAN JR., W.N.; LIMA, F.B. et al. Pivotal role of leptin in insulin
219 effects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.31, p.715-22,
220 1998.
- 221 CHEHAB, F.F.; LIM, M.E.; RONGHUA, L. Correction of the sterility defect in
222 homozygous obese female mice by treatment with human recombinant leptin.
223 **Natural Genetics**, v. 12, p. 318-20, 1996.
- 224 CHILLIARD, Y., M. Bonnet, C. Delavaud, Y. Faulconnier, C. Leroux, J. Djiane,
225 and F. Bocquier. 2001. Leptin in ruminants. Gene ex-pression in adipose tissue and
226 mammary gland, and regulation of plasma concentration. **Domest. Anim.**
227 **Endocrinol.** 21:271–295.
- 228 DIAS, A. M. et al. Pastagens para ovinos. In: ITAVO, C. C. B. F.; ITAVO, L. C. V. (Org.).
229 **Viva Ovinocultura**. Campo Grande: Editora UFMS, 2019. p. 51-83.
- 230 ELEJALDE, D.A.G.; ROCHA, M.G.; BREMM, C. et al. Desempenho de cordeiras em
231 pastagem de azevém e de milheto sob suplementação. **Revista Brasileira de**
232 **Zootecnia**, v.39, n.4, p.707-715, 2010.

- 233 EHRHARDT, R.A.; SLEPETIS, R.M.; SIEGAL-WILLOTT. et al. Development of a
234 specific radioimmunoassay to measure physiological changes of circulating leptin in
235 cattle and sheep. **Journal of Endocrinology**, v.166, p.519-528, 2000.
- 236 FARINATTI, L.H.E.; ROCHA, M.G.; POLI, C.H.E.C. et al. Desempenho de ovinos
237 recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém
238 (*Lolium multiflorum* Lam.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534,
239 2006.
- 240 GARCIA, CA.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de energia no desempenho
241 e características de carcaça de cordeiros alimentados em creep-feeding. *Revista*
242 *Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.
- 243 GARCIA, M.R.; AMSTALDEN, M.; WILLIAMS, S.W. et al. Serum leptin and its adipose
244 gene expression during pubertal development, the estrous cycle, and different
245 seasons in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 60, p.2158-2167, 2002.
- 246 GRESSLER, M.A.L; SOUZA, M.I.L. Efeitos da suplementação com gordura protegida
247 sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Vet. Zootec.** n. 3, v.2, p. 70-79, 2009.
- 248 MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T. et al. **Escore da condição corporal e**
249 **sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. São Carlos: EMBRAPA, 2008.
250 16pMAGGIONI, D; ROTTA, P. P; ITO, R. H;
- 251 MANDAL, A.B.; PAUL, S.S.; MANDAL, G.P.; KANNAN, A.; PATHAK, N.N. Deriving
252 nutrient requirements of growing Indian goats under tropical condition. **Small**
253 **Ruminant Research**, v.58, p.201-217, 2005.
- 254 MATTOS, C.W.; CARVALHO, F.F.R.; DUTRA JR., W.M. et al. Características de
255 carcaça e dos componentes não carcaça de cabritos Moxotó e Canidé submetidos a
256 dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2125-
257 2134, 2006.
- 258 McMANUS, C.; PAIM, T. do P.; LOUVANDINI, H.; DALLAGO, B.S.L.; DIAS, L.T.;
259 TEIXEIRAS, R.A. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos
260 Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.1, p.8-16, 2013.
- 261 MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E. L. A.; SILVA, L.D.F.; ROCHA, M.A, MIZUBUTI,
262 I.Y.; MORI, R.M. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação:
263 Desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame: **Ciências Agrárias**, v. 26. 2, p.
264 257-256, 2005.

- 265 NEGRÃO AB, Licinio J. Leptina: o diálogo entre adipócitos e neurônios. Arq Bras
266 Endocrinol Metab, v.44, p.205- 214, 2000.
- 267 NOCITI, R.P.; SALCEDO, Y.T.G.; FELICIANO, M.A.R. et al. Efeito da ingestão de
268 lipídeos sobre a reprodução de pequenos ruminantes. **Revista Investigação** 493
269 **Medicina Veterinária**, n. 15, v. 4, p.42-46, 2016.
- 270 OTTO DE SÁ, C. E SÁ, J.L. Idade a primeira cria de borregas. On line em
271 <http://www.crisa.vet.br>. Acesso em 23/01/2020.
- 272 PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Características de
273 carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de**
274 **Zootecnia**, v.37, n.5, p.905-912, 2008.
- 275 PINHEIRO, R. S. B. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e
276 adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 565-571, abr.
277 2007.
- 278 PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; YOKOO, M.J. Correlações entre medidas
279 determinadas in vivo por ultrassom e na carcaça de ovelhas de descarte. **Revista**
280 **Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.1161-1167, 2010.
- 281 RIBEIRO, L.A.O.; FONTANA, C.S.; WALD, V.B. et al. Relação entre a condição 519
282 corporal e a idade de ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v.
283 520 33, n.2, p.357-361, 2003.
- 284 RIBEIRO, P. P.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Porcentagem de proteína
285 em suplementos para ovinos mantidos em pasto de capim aruana na época seca
286 Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia, v.66, n.6, p.1779-1786,
287 2014.
- 288 SALMAN, A.K.D.; RAPHAEL, B.C.; FERNANDA, G.P. Gene da Leptina em Ruminantes.
289 REDVET. Revista electrónica de Veterinária, v.VIII, nº12, 2007.
- 290 SANTOS, S.A.; ABREU, U.G.P.; SOUZA, G.S. ;CATTO, J.B. Condição corporal,
291 variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no
292 Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.354-360, 2009.
- 293 SASA, A.; TESTON, D.C.; RODRIGUES, P.A. et al. Concentrações plasmáticas de
294 progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de abril a novembro, no
295 estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1150-1156, 2002

- 296 SCARAMUZZI, R.J.; MARTIN, G.B. The importance of interactions among nutrition,
297 seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone free methods for
298 controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, n.43, v.2, p.129-136. 542
299 2008.
- 300 SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B. **Produção de Carnes Ovina e Caprina**
301 **554 e Cortes de Carcaça**. 2010.
- 302 SOUZA, W.H.; LOBO, R.N.B.; MORAIS, O.R., Ovinos Santa Inês: estado de arte
303 e perspectivas. In: Anais Sincorte 2; 2003, João Pessoa, Paraíba, p. 501-522, 2003.
- 304 SUGISAWA, L. Ultra-sonografia para predição das características de carcaça e
305 composição da carcaça de bovinos. Piracicaba, 2002. 70f. **Dissertação** (Mestre em
306 Agronomia). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de
307 Queiroz, Piracicaba, 2002.
- 308 SUSIN, I. 1996. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação, p. 119-
309 141In: Sobrinho A.G.S., Batista A.M.V., Siqueira E.R., Ortolani E.I., Susin I., Silva
310 J.F.C., Teixeira J.C. & Borba M.F.S. (ed) Nutrição de ovinos. Editora FUNEP,
311 Jaboticabal.
- 312 TEIXEIRA, I.A.M.A.; HARTEK, C.J.; RIVERA, A.R. Nutrição e Reprodução. In:
313 OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. (Ed.) **Biotécnicas**
314 **reprodutivas em ovinos e caprinos**. 1ed. MedVet: São Paulo, 2013. P . 247-256.
- 315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329

Níveis de suplementação proteico-energética na recria e reprodução de borregas mantidas em pastagens

330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360

Resumo: O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da suplementação proteico-energética no desempenho e na reprodução de borregas na primeira cobertura mantidas em pastagens de *Brachiaria ssp.* Os níveis utilizados foram 1,6% e 2,4% do peso corporal. Foram utilizadas vinte oito borregas, cruzadas da raça Texel, com média de três meses de idade distribuídas de maneira inteiramente casualizada e avaliadas durante 323 dias. As borregas foram avaliadas quanto ao peso corporal, ganho e peso, escore de condição corporal, acúmulo de gordura subcutânea, área de olho de lombo e fertilidade. O peso inicial e durante a estação de monta dos animais não foi influenciado ($P < 0,05$) pelos níveis de suplementação. Os animais que receberam 2,4% de suplementação apresentaram maior peso final (57,51), ganho médio diário (124,49 g/dia) e ganho de peso total (34,36 kg,) mensurados até a estação de monta. A suplementação proteico energética de 1,6% do PC foi suficiente para que 84,6% das borregas entrassem na estação reprodutiva com escores acima de 3. Na avaliação realizada por ultrassonografia in vivo, as borregas apresentaram resultados semelhantes entre os tratamentos para área de olho de lombo (AOL) ($P > 0,05$). Já a mensuração de espessura de gordura subcutânea (EGS) nas borregas, demonstrou diferença nos dois períodos avaliados, com os animais do maior nível de suplementação com maior deposição de tecido adiposo, o que pode ter relação direta com a menor taxa de fertilidade observada nas borregas que consumiram 2,4% do PC que foi de 73,33% , enquanto as que receberam 1,6% do PC foi 84,62% . Portanto, recomenda-se o nível 1,6% do PC de suplementação proteico-energética para borregas em pastagem de *Brachiaria ssp.*, para a obtenção do peso (porcentagem de peso adulto) para o início da atividade reprodutiva, escore de condição corporal ideal a reprodução e melhor taxa de fertilidade

Palavra chave: acasalamento, fêmea, fertilidade,ovinos

361 **Levels of protein-energy supplementation in the rearing and reproduction of lambs**
362 **kept in pastures**

363
364 ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of protein-energy
365 supplementation on the performance and reproduction of lambs in the first cover
366 maintained on pastures of *Brachiaria* ssp. The levels used were 1.6% and 2.4% of body
367 weight. Twenty eight lambs were used, crossed by the Texel breed, with an average of
368 three months of age distributed in a completely randomized way and evaluated during 323
369 days. The lambs were evaluated for body weight, gain and weight, body condition score,
370 subcutaneous fat accumulation, rib eye area and fertility. The initial weight and during the
371 breeding season of the animals was not influenced ($P < 0.05$) by supplementation levels.
372 The animals that received 2.4% supplementation had higher final weight (57.51), average
373 daily gain (124.49 g / day) and total weight gain (34.36 kg), measured until the breeding
374 season. . The protein protein supplementation of 1.6% of the CP was enough for 84.6% of
375 the lambs to enter the breeding season with scores above 3. In the evaluation performed by
376 in vivo ultrasound, the lambs showed similar results between treatments for rib eye (AOL)
377 ($P > 0.05$). The measurement of subcutaneous fat thickness (EGS) in the lambs, showed a
378 difference in the two periods evaluated, with the animals with the highest level of
379 supplementation with the highest deposition of adipose tissue, which may be directly
380 related to the lower fertility rate observed in lambs that consumed 2.4% of the CP which
381 was 73.33%, while those that received 1.6% of the CP was 84.62%. Therefore, it is
382 recommended the level 1.6% of the CP of protein-energetic supplementation for lambs in
383 *Brachiaria* ssp. Pasture, to obtain the weight (percentage of adult weight) for the beginning
384 of the reproductive activity, ideal body condition score reproduction and better fertility rate

385 Keyword: female, fertility, mating, reproduction, sheep.

386

387

388

389

390

391

3. INTRODUÇÃO

392

393 A expressão fisiológica reprodutiva está relacionada a um conjunto complexo de
394 mecanismos e fenômenos que seguem rígido controle endógeno e podem ser influenciados
395 por diversos fatores, tanto genéticos como ambientais, capazes de determinar a vida
396 reprodutiva da fêmea. No entanto, a alimentação tem sido apontada como o principal
397 componente ambiental responsável por influenciar o desempenho produtivo e reprodutivo
398 de um rebanho. (Mori et al; 2006)

399

Os nutrientes absorvidos tendem a seguir uma ordem preferencial de prioridade e
400 são direcionados primeiramente ao metabolismo basal, atividades ou trabalho, crescimento,
401 reserva de energia básica, gestação, lactação, reserva de energia adicional, ciclo estral,
402 início de gestação e por último reserva de energia em excesso, assim a reprodução é uma
403 das primeiras e principais funções afetadas em caso de falhas no plano nutricional do
404 rebanho (Maggione et al., 2008).

405

Fêmeas de recria são consideradas a categoria ovina que apresenta ótima conversão
406 alimentar e para a expressão de todo seu potencial genético e reprodutivo necessitam de
407 altas exigências nutricionais. Os sistemas de recria devem ser eficientes, para que as
408 borregas ao comporem o rebanho, apresentem um bom desenvolvimento e peso corporal
409 atingindo a maturidade sexual ao primeiro acasalamento (Elejalde et al; 2010).

410

Animais submetidos a sazonalidade de oferta e qualidade das pastagens, não
411 atendem as exigências nutricionais animal, quando utilizada de forma exclusiva, assim é
412 importante a utilização de alternativas para atender a demanda alimentar animal ao longo
413 de todo o ano (Carvalho et al; 2011).

414

A suplementação em pasto é uma estratégia de manejo nutricional com
415 possibilidades significativas de aumento no desempenho animal e nos parâmetros
416 reprodutivos, destacando-se pelo fornecimento de energia, componente da dieta

417 intimamente relacionado a eficiência da vida reprodutiva de pequenos ruminantes e de
418 proteína, principal constituinte corporal, sendo vital para os processos de manutenção,
419 crescimento e reprodução (Bomfim et al; 2014).

420 Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dois níveis de
421 suplementação proteico-energética no desempenho e no alcance a puberdade e maturidade
422 de borregas mantidas em pastos de *Brachiaria* ssp.

423

424 **4. MATERIAL E MÉTODOS**

425 **4.1 Local, tratamentos e delineamento experimental**

426 O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da
427 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de
428 Mato Grosso do Sul, situada no município de Terenos/MS, Brasil (20 ° 26'34.31"S 54 °
429 50'27.86"W; 530, 7 m altitude). O período experimental foi de março de 2018 a janeiro de
430 2019, 28 borregas cruzadas Texel foram distribuídas, em função do peso inicial, em dois
431 níveis de suplementação proteico-energética de 1,6 e 2,4% do peso corporal. O
432 desempenho reprodutivo das borregas foi avaliado a partir do décimo terceiro mês de
433 idade, após a estação de monta previamente determinada, com duração de 45 dias.

434

435 **4.2 Monitoramento climático**

436 De acordo com a classificação de Köppen, a região possui um clima de savana
437 tropical (Aw) com uma estação seca bem definida de maio a setembro.

438 Os dados meteorológicos durante o período experimental (Tabela 1), foram obtidos
439 pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), Centro de Monitoramento do
440 Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Cemtec-MS), Agência de
441 Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER).

442 **4.3 Animais**

443 Foram utilizadas 28 borregas cruzadas Texel, com peso médio inicial de 22,95
444 provenientes do cruzamento de um reprodutor Texel com fêmeas sem padrão racial
445 definido, a partir do desmame, que foi realizado aos 90 dias. Na fase de cria, as fêmeas
446 foram suplementadas à vontade em creep feeding.

447

448 **4.4 Manejo alimentar**

449 **4.4.1 Pasto**

450 A área experimental total foi de 2,5 ha de pastos de *Brachiaria* ssp, subdividida em
451 seis piquetes, com média de 0,43 ha, sendo três piquetes para cada tratamento, os pastos
452 foram utilizados sob pastejo contínuo.

453

454 **4.4.2 Suplementação**

455 O suplemento proteico-energético foi fornecido diariamente, às 8 horas da manhã, e
456 continha 23% de proteína bruta e 3,2 Mcal de EM/kg de matéria seca, a base de milho,
457 farelo de soja e minerais (51,7% de milho triturado, 48,3% de farelo de soja e 1% de
458 premix mineral) e fornecido em cochos nos piquetes. Os animais tiveram acesso irrestrito a
459 água e suplemento mineral. O suplemento mineral apresentava em sua composição,
460 (aluníniosilicato, carbonato de cálcio, cloreto iodato de potássio, sulfato de zinco, levedura
461 seca de cervejaria, melão, selenito de sódio, sulfato de sódio, sulfato de cobalto, sulfato de
462 cobre, sulfato de cálcio e sulfato de zinco. Eventuais substitutos: iodato de cálcio, levedura
463 seca de cana de açúcar, óxido de zinco e sulfato de cálcio), e níveis de garantia conforme
464 Tabela 2.

465

466 **4.5 Avaliação do pasto**

467 **4.5.1 Composição química e características estruturais do pasto**

468 Todas as avaliações foram realizadas a cada 28 dias. A massa de forragem foi
469 estimada pelo método proposto por McMeniman (1997). A cada avaliação, foram
470 coletadas quatro amostras por piquete, representativas da condição do pasto, com auxílio
471 do quadrado de 1,0 × 0,5m, com 0,5 m² de área, sendo evitadas as áreas próximas à
472 estrada, pontos de acúmulo de fezes, proximidades dos cochos, bebedouros e áreas de
473 exclusão de pastejo; caso o quadrado caísse próximo a essas áreas, ele era arremessado
474 novamente de maneira aleatória.

475 Logo após à pré-secagem da forragem em, as amostras foram moídas em moinho de
476 facas dotado de peneira com crivos de 1 mm para determinação da matéria seca (MS),
477 matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) pela metodologia AOAC
478 (2000), sendo realizados os procedimentos, 930.15, 932.05, 976.05 e 920.39. Para
479 determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA),
480 utilizou-se a metodologia descrita por Goering & Van Soest (1970), pelos procedimentos
481 INCT - CAF-002/1, INCT - CA F-004/1 (Tabela 3).

482

483 **4.6 Avaliação dos animais**

484 As borregas eram pesadas uma vez ao mês para as avaliações de desempenho e
485 coleta de fezes para o controle parasitológico por meio da análise de ovos por grama de
486 fezes (Gordon & Whitlock, 1939).

487 **4.6.1 Ganho médio diário**

488 Foi determinado o ganho médio diário (GMD) durante dois períodos do
489 experimento, o GMD₁ foi determinado através da diferença entre o peso ao início da
490 estação de monta (PEM) e o peso inicial dividido pelo número de dias até a estação de
491 monta, no período de 16 março a 17 de dezembro de 2018, totalizando 276 dias. Para o

492 cálculo (GMD₂) em gramas utilizou-se a diferença entre o peso final (PF) menos o peso a
493 estação de monta (PEM) dividido pelo período de duração da estação de monta, 45 dias.

494

495 **4.6.2 Ganho de peso total**

496 O ganho de peso total 1 (GPT 1) foi calculado de acordo com o peso da estação de
497 monta (PEM) menos o peso inicial no início (PI), já o ganho de peso total 2 (GPT 2), foi
498 calculado de acordo com o peso final (PF) menos o peso da estação de monta (PEM).

499

500 **4.6.3 Escore de Condição corporal**

501 A determinação do escore de condição corporal (ECC) realizado por meio da
502 palpação e avaliação da quantidade de músculo e gordura dos processos transversos e
503 dorsais das vértebras lombares, conferindo escores de 1 (magro) a 5 (gordo), segundo
504 metodologia descrita por Russel et al. (1969)

505 **4.6.4 Controle parasitológico**

506 Os animais foram vermifugados antes do início do período experimental, e
507 avaliados mensalmente quanto ao número de ovos por grama de fezes (OPG) e pela
508 coloração da mucosa através do método FAMACHA. Sempre que contagem de OPG
509 apresentasse resultado igual ou superior a 1000 OPG (ovos por grama de fezes), era
510 realizada a vermifugação com a utilização de uma combinação de três anti-helmínticos
511 com princípio ativo à base de closantel, albendazole e cloridato de levamisol.

512

513 **4.6.5 Medidas de Área de Olho de Lombo (AOL) e Espessura de gordura Subcutânea** 514 **(EGS)**

515 Para a mensuração da área de olho-de-lombo e a espessura de gordura
516 subcutânea *in vivo*, foi utilizado o equipamento de ultrassom marca Aloka SSD-500, com
517 transdutor linear de 12 cm e frequência de 3,5 MHz, o transdutor foi disposto de maneira

518 perpendicular ao comprimento do músculo *longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costelas,
519 para a tomada da imagem, cuja leitura foi a medida do comprimento e da profundidade
520 máxima do músculo, em centímetros (cm), além da espessura de gordura subcutânea, em
521 milímetros (mm) interpretadas utilizando o Software Lince®. As avaliações foram
522 realizadas durante dois períodos, pré-estação de monta mensuradas no mês de novembro
523 de 2018 e em seguida pós-estação de monta no mês de Fevereiro de 2019.

524 **4.7 Avaliação da fertilidade das borregas**

525 AOs 12 meses de idade as fêmeas foram colocadas em estação de monta, que
526 iniciou no dia 17 de dezembro de 2018 e estendeu até o dia 31 de janeiro de 2019,
527 totalizando um período de 45 dias. Rufiões vasectomizados foram utilizados marcados com
528 tinta específica na região peitoral, com cor diferente a pintura feita ao reprodutor,
529 permanecendo ao longo do dia juntos às fêmeas para a identificação de retorno ao cio.

530 As borregas que eram pintadas pelos rufiões posteriormente eram alocadas junto ao
531 reprodutor, ao final da tarde, e o controle da monta ocorreu por meio de marcação
532 individual, propiciada pela pintura na região peitoral do reprodutor, com uma cor que se
533 destacasse a usada nos rufiões. A cada 15 dias havia a troca de tinta do reprodutor,
534 oferecendo três oportunidades de cobertura a cada borrega. Após a estação de monta, no
535 mês de março de 2019, foi realizado o diagnóstico de gestação para avaliação do
536 desempenho reprodutivo das borregas, por meio de ultrassonografia.

537

538 **4.8 Análise estatística**

539 Os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos, em função do peso
540 corporal, com treze repetições no tratamento 1,6% e quinze repetições no tratamento 2,4%
541 de PC, e analisados pelo teste Tukey, em nível de 0,05 de significância, segundo o modelo
542 estatístico: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$, onde Y_{ij} foi o valor observado para a variável (peso inicial, peso

543 na estação de monta, peso final, ganho médio diário, ganho de peso total) m é a constante
544 geral; T_i é o efeito do nível de suplementação ($j=1,2$) e e_{ij} é o erro aleatório associado a
545 cada observação.

546 Os dados não para métricos (escore de condição corporal inicial, durante a estação
547 de monta, ao final da estação de monta e fertilidade) foram analisados pelo teste Qui-
548 Quadrado, em nível de 0,05 de significância.

549

550 **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

551 Não houve diferença entre os níveis de suplementação para o peso das borregas ao
552 início do período experimental e durante a estação de monta. No entanto, houve efeito
553 significativo no peso ao final da estação de monta, com as borregas do tratamento 2,4% do
554 PC demonstrando maior média de peso (Tabela 4).

555 O período que corresponde aos ganhos do início do período experimental até a
556 estação de monta (GMD_1 e GPT_1), houve efeito entre os níveis de suplementação, com as
557 borregas do maior nível de suplementação com resultados superiores de 124,49 e
558 34,36g/dia, enquanto o tratamento 1,6% com apenas 105,52 e 29,12 g/dia. Já as avaliações
559 realizadas durante a estação de monta (GMD_2 e GPT_2), não apresentaram diferença entre
560 os tratamentos (Tabela 4).

561 Jainudeen et al. (2004), relatam que para borregas o primeiro estro ocorre quando
562 atingem entre 50 a 70% do peso adulto, uma vez que a maturidade sexual na maioria das
563 vezes está relacionada ao desenvolvimento corporal que a idade cronológica. No presente
564 estudo, o rebanho de fêmeas adultas possui média de peso de 60 kg, desta forma o nível de
565 suplementação de 1,6% de peso corporal foi suficiente para as borregas atingirem 88,7%
566 do peso adulto, portanto atingiram a puberdade.

567 O escore de condição corporal avaliado ao início do período experimental
568 demonstrou diferença significativa nas borregas entre os níveis de suplementação
569 empregados, no tratamento 1,6% do PC 61,5% entre os escore 1 e 2, enquanto o nível
570 2,4% de PC 80% das borregas apresentavam esses escore (Tabela 5).

571 A pesar da diferença inicial e o menor percentual de animais com escores 3 e 4, na
572 estação de monta , as borregas alcançaram o percentual desejado com 84,6% (1,6%) e
573 100% (2,4%). Robinson et al. (2002), relataram que o escore de condição ideal para se
574 obter um desempenho reprodutivo máximo dos animais deve ser de 3,0 a 3,5, em uma
575 escala de 5 pontos, assim o nível de 1,6% do PC foi suficiente para que as borregas
576 entrassem na estação reprodutiva com escores acima de 3 . Nas avaliações finais os
577 animais não demonstraram diferenças significativas para escore (Tabela 5).

578 Elejalde et al; 2010, ao avaliar desempenho de cordeiras em pastagens como
579 alimento exclusivo ou com suplementação diária na proporção de 0,5; 1,0 e 1,5% do peso
580 corporal (PC), observaram que os animais sob suplementação apresentaram maior peso e
581 consequentemente melhores escores de condição corporal estando aptas a reprodução aos 9
582 meses de idade, destacando a importância do desenvolvimento corporal proporcionado
583 pela suplementação para a maturidade sexual de cordeiras.

584 Soares et al. (2012), ao avaliar dinâmica do peso vivo e escore de condição corporal
585 de ovelhas Texel de acordo com a evolução da idade das matrizes observou que borregas
586 de dois dentes, que eram primíparas, tiveram maior dificuldade de manter o escore da
587 condição corporal (ECC), quando comparadas as múltíparas. Assim como observado no
588 presente estudo, que ao final da estação de monta alguns animais retornaram ao escore 2,
589 em ambos tratamentos, o que pode ser explicado pelo estudo realizado por Susin et al.
590 (1995) que afirmam que borregas, tem maior dificuldade de manter o ECC, pois
591 apresentam uma maior exigência nutricional quando comparadas a múltíparas, já que ainda

592 estão em desenvolvimento e parte de seus nutrientes serão mobilizadas para o
593 desenvolvimento embrionário.

594 Na avaliação realizada por ultrassonografia in vivo, nos períodos que correspondem
595 ao pré e pós-estação de monta, as borregas apresentaram resultados semelhantes para área
596 de olho de lombo (AOL) ($P>0,05$). Já a mensuração de espessura de gordura subcutânea
597 (EGS) nas borregas, demonstrou diferenças nos dois períodos avaliados, com os animais
598 do maior nível de suplementação com maior deposição de tecido adiposo de 6,02 cm²,
599 quando comparada ao nível de suplementação 1,6 % de PC que foi de 5,4 cm² (Tabela 6).

600 Clementino et al; 2007 ,ao avaliarem níveis crescentes de concentrado na
601 composição tecidual de cordeiros, observaram que maiores níveis de concentrado
602 proporcionaram aumento dos constituintes teciduais, como a gordura, o que pode ser
603 explicado pelo aumento do nível de concentrado na ração, que provavelmente provocou
604 mudança na fermentação ruminal ocasionando diferenciação no perfil dos ácidos graxos
605 voláteis (AGVs) produzidos no rúmen disponibilizando maior quantidade de ácido
606 propiônico em relação ao ácido acético, que contribuiu para o aumento da energia
607 disponível e favoreceu a maior porcentagem de gordura subcutânea.

608 Ao analisar a composição tecidual de uma carcaça ovina devem ser considerados
609 aspectos de desenvolvimento tecidual, uma vez que a maturidade fisiológica de cada tecido
610 terá impulso de desenvolvimento em cada fase da vida do animal, e o tecido ósseo
611 apresenta crescimento mais precoce, o muscular intermediário e o adiposo mais tardio
612 (Santos et al; 2001). Assim, no presente estudos foi possível observar que tratamento com
613 maior aporte protéico-energético, proporcionou desenvolvimento corporal mais precoce e
614 sequencialmente maior deposição de tecido adiposo.

615 Para fertilidade os animais do tratamento 1,6% do PC demonstraram média de
616 fertilidade superior (84,62%), quando comparadas ao nível de suplementação 2,4%

617 (73,33%) (Tabela 7). De acordo com Gonzáles & Costa (2012), na ovinocultura de corte o
618 índice de fertilidade ideal pode estar entre 80 a 90%, portanto o nível de suplementação de
619 1,6%, foi ideal para que as borregas atingissem os índices de fertilidade preconizados.

620 Apesar do maior nível de suplementação ter sido suficiente para que 94,97% das
621 borregas do tratamento 2,4% atingissem o peso adulto durante a estação de monta, esses
622 nutrientes não foram suficientes para um melhor desenvolvimento reprodutivo. A
623 utilização de maiores níveis de suplementação para borregas antes da reprodução não
624 possui efeito claro na taxa de ovulação, alimentação com altos índices de energia e
625 proteína pode estar associada com elevada incidência de borregas inférteis (Bomfim et al;
626 2014).

627 O maior aporte de nutrientes ofertados as borregas que receberam suplementação
628 de 2,4% do peso corporal pode ter sido acumulado em grandes quantidades de gordura,
629 causando aumento dos níveis de leptina e conseqüentemente diminuindo a expressão de
630 NPY, que é um neuropeptídeo associado a percepção do hipotálamo ao estado nutricional e
631 é influenciado pela insulina e leptina. O neuropeptídeo Y foi proposto como mediador
632 primário da ação da leptina no hipotálamo para regular a secreção de hormônios
633 luteinizante e de crescimento, assim altos níveis de leptina circulante pode levar a redução
634 da insulina em um sistema de retroalimentação com efeito direto no sistema reprodutivo
635 (Barb & Kraeling; 2004). A insulina que é considerada um dos principais hormônios
636 metabólicos relacionados com a reprodução atuando diretamente em estímulos como na
637 secreção de hormônio folículo estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH),
638 progesterona pelo corpo lúteo e fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-I)
639 (Maggioni et al; 2008), portanto redução dos níveis de insulina circulante tem efeito direto
640 na reprodução.

641 Ao aumentar a leptina circulante e diminuir a expressão do NPY, o sistema nervoso
642 simpático é ativado e a produção de calor no tecido adiposo marrom é estimulada
643 resultando em aumento do gasto de energia corporal e perda de peso (Salman et al., 2007).
644 O que poderia explicar o motivo pelo qual o maior aporte energético oferecido as borregas
645 do tratamento 2,4% do peso corporal não ter sido superior ao desenvolvimento das
646 borregas que receberam suplementação de 1,6% do peso corporal. .

647 Dessa maneira recomenda-se a utilização de 1,6% do peso corporal, pois permitiu
648 que as borregas alcançassem o peso (porcentagem de peso adulto) das matrizes do rebanho
649 para início da estação reprodutiva, escore de condição corporal ideal a reprodução e melhor
650 taxa de fertilidade, o que justifica a não utilização de maiores gastos empregados ao
651 tratamento 2,4% do PC.

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

6. CONCLUSÃO

O nível de suplementação de 1,6% do peso corporal para recria de fêmeas mantidas em pastagens de *Brachiaria ssp.* foi suficiente para proporcionar ganhos satisfatórios para alcance do peso mínimo para puberdade, para atingir peso e escore de condição corporal ideal a reprodução demonstrando resultado superior para fertilidade.

7. REFERÊNCIAS

- 691
- 692 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 2000. Official Methods of
693 Analysis of AOAC International. 17 ed., Gaithersburg, MD, USA.
- 694 BOMFIM, M. A. D., Albuquerque, F. H. M. A. R., Souza, R. T. Papel da nutrição sobre a
695 reprodução ovina. **Acta Veterinaria Brasílica**. v.8, pag. 372-379, 2014.
- 696 CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Suplementos para
697 ovinos mantidos em pastos de capim - marandu. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.46, p.196
698 204, 2011.
- 699 CLEMENTINO, R. H. *et al.* Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes
700 comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros
701 confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.
- 702 ELEJALDE, D.A.G.; ROCHA, M.G.; BREMM, C. et al. Desempenho de cordeiras em
703 pastagem de azevém e de milheto sob suplementação. **Revista Brasileira de**
704 **Zootecnia**, v.39, n.4, p.707-715, 2010
- 705 GORDON, H.M.C.L.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs
706 in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**,
707 v.12, p.50-52, 1939.
- 708 GONZÁLES, C.I.M.; COSTA, J.A.A. 2012. **Reprodução assistida e manejo de ovinos**
709 **de corte**, ed. DF, Brasil.
- 710 INMET – Instituto nacional de meteorologia; CEMTEC-MS – Centro de monitoramento
711 de tempo, do clima e dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul; AGRAER –
712 Agência de desenvolvimento agrário e extensão rural. 2019. Boletim Meteorológico.
713 Campo Grande (MS). Campo Grande.
- 714 KULCSAR, M.; JANOSI, S. Z.; LEHTOLAINEN, T.; KATAI, L.; DELAVAUD, C.;
715 BALOGH, O.; CHILLIARD, Y.; PYORAL, S.; RUDAS, P.; Huszenicza, G.
716 Feeding-unrelated factors influencing the plasma leptin level in ruminants Domestic.
717 *Animal Endocrinology*, v.29, p. 214– 226, 2005.
- 718 JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ciclos reprodutivos: Ovinos e
719 Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E E HAFEZ, B. (Ed.) **Reprodução animal**, 7 ed. Manole:
720 São Paulo, 2004. p.173-182.
- 721 MAGGIONI, D; ROTTA, P. P; ITO, R. H; MARQUES, J. A; ZAWADZKI, F; PRADO,
722 R. M; PRADO, I. N. Efeito da nutrição sobre a reprodução de ruminantes: uma
723 revisão. **PUBVET**, v.2, n11, mar, 2008.

- 724 MCMENIMAN, N.P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In:
725 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997,
726 Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, 1997, p.131-168.
- 727 MORI, R. M.; Ribeiro, E. L. A.; Mizubuti, I. Y., Rocha, M. A., Silva, L. D. F.
728 Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de
729 suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. *Revista Brasileira de*
730 *Zootecnia*, v. 35, n.3, p. 1122-1128, 2006.
- 731 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of small ruminants:
732 sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington: National Academy
733 Press, 2007. 384p.
- 734 ROBINSON J.J.; ROOKE J.A.; McEVOY T.G. Nutrition for conception and pregnancy,
735 In: FREER M.; DOVE, H. (Ed.) **Sheep nutrition**. 1ed. Canberra: CSIRO. 2002. p.
736 189-211.
- 737 RUSSEL, A.J.F.; DOONEY, J.M.; GUNN, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat
738 in live sheep. *Journal of Agricultural Science* 72: 451-454.
- 739 SALMAN, A. K. D., RAPHAEL, B. C.; FERNANDA, G.P. Gene da Leptina em
740 Ruminantes. **Revista eletrônica de Veterinária**, v.8, n.12, 2007.
- 741 SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O; MUNIZ, J.A. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos
742 ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista**
743 **Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001.
- 744 SOUZA, K.C., MEXIA, A. A., SILVA, S. C., GARCIA, J., SILVA JUNIOR, L. S. Escore
745 de condição corporal em ovinos visando a sua eficiência reprodutiva e produtiva.
746 **PUBVET**, v.5, n 1, 2011.
- 747 SOARES, L. S. U.; WOMMER, T. P.; HASTENPFLUG, M. Dinâmica de peso, escore de
748 condição corporal e grau Famacha em ovelhas Texel de diferentes idades e gestantes.
749 **Revista Agrarian**, v. 5, n. 15, p. 68-74, 2012.
- 750 SUSIN, I.; LOERCH S.C., MCCLUREKE., D.M.L. Effects of supplemental protein
751 source on passage of nitrogen to the small intestine nutritional status of pregnant
752 ewes, and wool follicle development of progeny. **Journal of Animal Science**, v.73,
753 p.3206-3215,1995.

754 Tabela 1. Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA), referentes ao período experimental
 755 (março de 2018 a janeiro de 2019), do Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da FAMEZ da UFMS, Terenos, MS.

Mês/Ano	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	URA (%)
	Máxima	Média	Mínima		
Março/18	31,4	25,6	21,7	97,4	75,4
Abril/18	28,3	24,8	20,2	89,6	63,8
Maio/18	29,4	22,5	17,4	37,4	60,8
Junho/18	29,2	20,3	17,8	11,0	67,9
Julho/18	29,8	21,9	15,4	0,0	51,7
Agosto/18	28,2	20,9	15,8	112,2	56,2
Setembro/18	29,9	23,2	17,8	89,4	61,3
Outubro/18	31,2	25,9	21,4	167,4	70,8
Novembro/18	31,3	24,9	21,2	148,2	74,5
Dezembro/18	32,3	25,9	21,3	55,0	65,9
Janeiro/19	32,3	26,1	21,6	71,4	55,6

756

757

758 Tabela 2. Níveis de garantia do suplemento mineral.

Informações nutricionais			759
-			Níveis de Garantia por Kg do produto
Macrominerais			760
Cálcio (mín/máx)	150g/156g		
Fosfato (mín)	90g		761
Sódio (mín)	72g		
Enxofre (mín)	50g		762
Microminerais			
Cobalto (mín)	20mg		763
Cobre (mín)	250mg		
Iodo (mín)	28mg		764
Manganês (mín)	600mg		
Selênio (mín)	9mg		765
Zinco (mín)	180mg		
Fluor (máx)	900		766

767

768

769

770

771

772

773

774 Tabela 3. Composição química e estrutura do pasto de *Brachiaria ssp* em função dos meses de utilização.

	Folha										
	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
MS (g/kg)	43.93	50.39	60.78	57.42	24.01	20.25	21.43	21.67	41.97	41.75	41.80
PB (g/kg MS)	5.30	5.61	5.03	5.68	5.82	5.50	6.77	6.46	7.37	6.50	3.36
FDN (g/kg MS)	75.90	74.81	41.46	69.16	74.90	75.30	1.21	87.01	66.07	59.38	70.01
FDA (g/kg MS)	46.06	48.86	44.71	34.02	49.08	39.47	39.39	34.63	34.69	21.92	36.41
NDT (g/kg MS)	52.54	52.99	66.72	50.85	43.15	52.79	53.59	47.97	56.59	59.34	41.80
	Colmo + Bainha										
	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
MS (g/kg)	38.76	43.76	48.85	45.04	60.09	24.52	29.25	29.44	33.38	25.61	33.42
PB (g/kg MS)	2.30	2.07	1.57	1.87	2.13	2.42	2.97	2.70	3.45	3.03	2.30
FDN (g/kg MS)	78.30	77.58	65.52	75.80	80.76	82.84	77.36	81.23	75.29	72.62	80.79
FDA (g/kg MS)	51.58	51.90	61.55	38.52	48.74	54.80	45.83	52.82	47.29	42.95	50.75
NDT (g/kg MS)	51.55	51.85	56.82	52.58	50.54	49.69	51.94	50.35	52.79	35.47	33.42

775 MN=Matéria natural; MS=Matéria seca; PB=Proteína Bruta; EE=Extrato etéreo; MO=Matéria orgânica; FDN=Fibra em detergente neutro; FDA=Fibra em detergente ácido;
 776 LFV=Lâmina foliar verde; M. senescente=Material senescente.

777

778

779

780 Tabela 4. Desempenho produtivo de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética em pastos de *Brachiaria ssp.*

Variáveis	Tratamentos		Erro Padrão Médio	P-value
	1,6%	2,4%		
Peso Inicial (kg)	23,28	22,62	4,71	0,7160
Peso na estação de monta (kg)	53,22	56,98	6,84	0,1677
Peso Final (kg)	52,01 ^b	57,51 ^a	6,57	0,0362
Ganho Médio Diário 1 (g/dia)	105,52 ^b	124,49 ^a	15,09	0,0027
Ganho Médio Diário 2 (g/dia)	-8,55	11,85	40,86	0,1991
Ganho de Peso Total 1 (kg)	29,12 ^b	34,36 ^a	4,17	0,0027
Ganho de Peso Total 2 (kg)	-0,38	0,53	1,84	0,1991

781 a-bMédias seguidas por letra minúsculas distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

782 Ganho Médio Diário 1 e Ganho de Peso Total 1 = avaliações de ganhos realizadas até a estação de monta.

783 Ganho Médio Diário 2 e Ganho de Peso Total 2 = avaliações de ganhos realizadas durante a estação de monta.

784

785

786

787 Tabela 5. Frequência do escore de condição corporal de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética.

	Tratamentos		P-value
	1,6%	2,4%	
ECC	Inicial		
1	7,7 (1)	46,7 (7)	0,0377
2	53,8 (7)	33,3 (5)	
3	30,8 (4)	20,0 (3)	
	7,7 (1)	0,0 (0)	
ECC	Durante a estação de monta		
1	0,0 (0)	0,0 (0)	0,3707
2	15,4 (2)	0,0 (0)	
3	61,5 (8)	73,3 (11)	
4	23,1 (3)	26,7 (4)	
ECC	Final		
1	0,0 (0)	0,0 (0)	0,8882
2	38,5 (5)	6,7 (1)	
3	46,1 (6)	66,7 (10)	
4	15,4 (2)	26,7 (4)	

788

789

790

791

792

793

794 Tabela 6. Medidas área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) de borregas submetidas a diferentes níveis de
795 suplementação proteico-energética.

	Tratamento (%PC)		EPM	P-value
	1,6	2,4		
Pré-Estação de Monta				
AOL	15,32	15,69	2,775	0,7323
EGS	0,32	1,29	1,036	0,0203
Pós-Estação de Monta				
AOL	16,18	16,64	4,682	0,3639
EGS	5,72	7,31	2,325	0,0827

796

797

798

799

800

801

802

803 Tabela 7 – Frequência de fertilidade de borregas acasaladas ao décimo terceiro mês de idade submetidas a diferentes níveis de suplementação
 804 proteico-energética criadas sob pastagem de *Brachiaria* ssp.

Fertilidade	Tratamentos		P value
	1,6%	2,4%	
Positivo	11 (84,62)	11 (73,33)	0,5265
Negativo	2 (15,38)	4 (26,67)	

805

806

807

808

809

810

811

812