

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO

**Suplementação para atendimento parcial de exigências  
nutricionais para sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade  
em borregas Texel**

**Thais Fernanda Farias de Souza Arco**

CAMPO GRANDE, MS  
FEVEREIRO - 2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**Suplementação para atendimento parcial de exigências  
nutricionais para sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade  
em borregas Texel**

Supplementation for partial compliance of nutritional requirements for  
reproductive success at 8 months of age in Texel ewe lambs

**Thais Fernanda Farias de Souza Arco**

**Orientadora: Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo  
Co-orientador: Prof. Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo**

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

**CAMPO GRANDE, MS  
FEVEREIRO - 2019**

*A todos os familiares, amigos e professores que me  
acompanharam durante todo esse processo de aprendizado*  
**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças para seguir até o final;

À UFMS e à 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 e Luís Carlos Vinhas Ítavo por estarem presentes e me acompanharem durante esses dois anos de caminhada;

A todos os estagiários que contribuíram para a execução do presente projeto de pesquisa;

Aos amigos e companheiros de trabalho do Setor de Ovinocultura: Bruna Junqueira Rodrigues, Larissa Marques Higano e Mariana Bonin. Em especial, à Kedma Monteiro por ser uma grande amiga e ter me ajudado durante toda a execução deste projeto;

Agradeço à Tereza Gabriela da Costa pela amizade e companheirismo durante toda essa trajetória.

Ao meu companheiro e colega de setor Elivelton Ovando por ter me incentivado e auxiliado durante esses dois anos na execução deste projeto.

Aos familiares que me incentivaram e me apoiaram, dando forças para não desistir em meio às dificuldades.

As minhas lindas borregas, pois sem elas não seria possível a execução deste projeto.

A todos que, de todas as formas, contribuíram para a realização deste trabalho.

**OBRIGADA!**

*“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência”*  
Henry Ford

## RESUMO

ARCO, T.F.F.S. **Suplementação para atendimento parcial de exigências nutricionais para sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade em borregas Texel.** 2019. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2019.

Objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de dois níveis de suplementação proteico-energética no desempenho produtivo e reprodutivo de borregas mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizadas 24 borregas Texel, com idade média de cinco meses, distribuídas nos tratamentos em função do peso corporal (PC). Os tratamentos foram dois níveis de suplementação proteico-energética, formulados para ganho médio diário de 150 e 200 gramas/dia para borregas com 20 kg, perfazendo o atendimento de 35% e 50% da exigência de nutrientes requerida pelos animais nos tratamentos 1,6 e 2,4% do peso corporal. O período experimental teve uma duração de 137 dias, e se encerrou após o diagnóstico de gestação. Não houve influência da suplementação sobre o peso meio e ao final da estação de monta. A suplementação com 2,4% do peso corporal proporcionou maiores ganhos médio diário e de peso total. A distribuição do escore de condição corporal das borregas no início, meio e no final da estação de monta foram semelhantes, independente do nível de suplementação. Não houve influência dos níveis de suplementação no desenvolvimento dos órgãos reprodutivos. A fertilidade das borregas não foi influenciada pelos níveis de suplementação. Neste estudo não houveram casos de internações por fotossensibilização. Não houve influência da suplementação nos resultados de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) das borregas. O nível de suplementação de 1,6% do peso corporal se mostrou suficiente para as borregas atingirem o peso corporal mínimo para iniciar a vida reprodutiva, entretanto a suplementação não foi eficaz para o alcance do escore de condição corporal esperado para início da atividade reprodutiva (3 a 3,5), assim como para ter sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras-chave: acasalamento, escore de condição corporal, fêmea, fertilidade, suplemento, ovinos

## ABSTRACT

ARCO, T.F.F.S. **Suplementação para atendimento parcial de exigências nutricionais para sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade em borregas Texel.** 2019. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2019.

The objective of this study was to evaluate the effects of two levels of protein and energy supplementation on productive and reproductive performance of ewes kept in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Twenty-four Texel ewes, with an average age of five months, were distributed in treatments based on body weight (CP). The treatments were two levels of protein-energy supplementation, formulated for daily gain of 150 and 200 g/day for ewe lambs with 20 kg, making up 35% and 50% of the requirement of nutrients required by the animals in the treatments 1.6 and 2.4% of body weight. The experimental period had a duration of 137 days, and ended after the diagnosis of gestation. There was no influence of supplementation on the initial weight, during and final of the breeding season. Supplementation with 2.4% of body weight provided higher average daily and total weight gains. The distribution of the body condition score of ewes at the beginning, during and at the end of the breeding season were similar, regardless of the level of supplementation. There was no influence of supplementation levels on the development of reproductive organs. Fertility of ewes was not influenced by supplementation levels. In this study there were no cases of hospitalizations due to photosensitization. There was no influence of supplementation on egg counts per gram of feces (OPG) of ewes lamb. The level of supplementation of 1.6% of body weight was sufficient for ewes to reach the minimum body weight to initiate reproductive life, however, supplementation was not effective to reach the expected body condition score for initiation of reproductive activity (3 to 3.5), as well as to have reproductive success at 8 months of age in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Keywords: female, fertility, body condition score, mating, sheep, supplement

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1. Resultados da análise de ovos/grama de fezes (OPG) de borregas mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementadas com níveis de suplementação proteico energética (1,6 e 2,4% PC) em função dos meses de avaliação ..... 41
- Figura 2. Peso corporal de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante os meses de avaliação..... 44
- Figura 3. Proporção de borregas que foram montadas durante a estação de monta (EM)/período, que receberam suplementação de 1,6 e 2,4% do peso corporal em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu..... 51

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA), referentes ao período experimental (agosto a dezembro de 2017), do Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da FAMEZ da UFMS, Terenos, MS.....	35
Tabela 2. Composição química e estrutura do pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em função dos meses de utilização .....	37
Tabela 3. Disponibilidade da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em função do mês de utilização .....	38
Tabela 4. Desempenho produtivo de borregas suplementadas em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....	43
Tabela 5. Frequência do escore de condição corporal de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética mantidas em pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....	46
Tabela 6. Medidas dos ovários e útero de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico-energética em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	49
Tabela 7. Frequência da fertilidade de borregas acasaladas aos oito meses de idade submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico energética criadas sob pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....	50
Tabela 8. Frequência da presença de folículos e corpo lúteo nos ovários de borregas, aos oito meses de idade, submetidas a níveis de suplementação proteico-energética mantidas em pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....	52

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 Mecanismos da ação da nutrição sobre a reprodução.....	12
1.2 Ciclo estral e seus fatores influenciantes .....	15
1.3 Puberdade em fêmeas ovinas e fatores interferentes .....	18
1.4 Escore de Condição Corporal na reprodução.....	20
1.5 Nível nutricional <i>versus</i> Sanidade .....	23
1.6. REFERÊNCIAS .....	26
2. SUPLEMENTAÇÃO PARA ATENDIMENTO PARCIAL DAS EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS PARA SUCESSO REPRODUTIVO AOS 8 MESES DE IDADE EM BORREGAS TEXEL .....	31
2.1 INTRODUÇÃO .....	33
2.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	34
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
2.4 CONCLUSÕES.....	56
2.5 REFERÊNCIAS .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

A nutrição exerce grande influência na eficiência reprodutiva de ovelhas de forma direta, através do fornecimento de nutrientes para as funções fisiológicas, e de forma indireta, por meio da síntese hormonal e quantidade de receptores nas células e suas interações metabólicas (Bomfim et al., 2014). Apesar da maioria das raças ovinas serem poliéstricas estacionais, apresentando cios em períodos com baixa incidência de luz, correspondendo ao inverno (Monteiro et al., 2010), em regiões tropicais, as fêmeas podem se apresentar cio ao longo de todo o ano (Lopes Júnior et al., 1986), sendo capazes de manter a oferta de carne de cordeiro constante nessas regiões.

A melhora dos índices zootécnicos do rebanho contribui para a viabilidade da criação de ovinos, pois o manejo reprodutivo da fêmea, relacionado a precocidade e reposição, e conseqüentemente a produção de cordeiros com melhores peso ao nascimento, a desmama e alta velocidade de ganho de peso são responsáveis pelo sucesso da produção, desta forma a redução da idade ao abate para machos e início da vida reprodutiva das fêmeas contribuem para esse sucesso, e a adoção de manejo sanitário e nutricional adequados são fundamentais para a melhora dos índices zootécnicos (Silva, 2009; Almeida et al., 2010; Ortiz et al., 2011).

O manejo nutricional ao qual a fêmea é submetida, desde o nascimento até o primeiro parto, pode influenciar o seu potencial reprodutivo. A nutrição inadequada dos animais de reposição reduz a eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho, resultando em menor vida útil da fêmea (Ortiz et al., 2011).

## 1.2 Mecanismos de ação da nutrição sobre a reprodução

Os mecanismos de atuação dos fatores nutricionais sobre o desempenho reprodutivo são complexos, pois podem ocorrer a influência de apenas um nutriente específico, ou interações da disponibilidade destes nutrientes com a condição nutricional, peso, idade, estado fisiológico e fatores climáticos relacionados ao ambiente no qual esses animais são criados (Pires, 2011).

A nutrição exerce três tipos de influência sobre a taxa de ovulação. O primeiro é denominado de “efeito estático”, observado em ovelhas que possuem escore de condição corporal (ECC) bom ( $\geq 3$ ) e, devido a isso, apresentam alta taxa de ovulação. O segundo é o “efeito dinâmico” quando as matrizes que apresentam ECC baixo ( $\leq 2,5$ ) constantemente e passam por manejo nutricional elevado antes da cobertura, que promove aumento do peso e ECC e, conseqüentemente, alta taxa de ovulação (Viñoles, 2003). O terceiro é o “efeito imediato” ou “efeito agudo” no qual ocorre aumento da taxa de ovulação após um curto período de suplementação, sem que haja aumento do peso e do ECC da fêmea (Pearse et al., 1994). Protocolos de suplementação de curta duração antes da estação de monta são fornecidos na fase final do estro, abrangendo a fase luteínica. O fornecimento corresponde de 8 a 4 dias antes da ovulação, que coincide com a onda folicular ovulatória (Viñoles, 2003).

A nutrição em um primeiro momento fornece os nutrientes necessários ao organismo para o funcionamento dos processos reprodutivos (Bonfim et al., 2014). Desta forma, o balanceamento e consumo adequado de energia, proteína, vitamínicos e minerais é de suma importância para possibilitar um desempenho produtivo e reprodutivo adequados (Robinson et al., 2002; Pires, 2011).

Após absorção dos nutrientes, eles são direcionados para a manutenção do animal, ou seja, funcionamento do metabolismo basal, em seguida há o direcionamento dos

47 nutrientes de ordem preferencial de prioridade seguindo as atividades ou trabalho (andar,  
48 deitar, etc.), crescimento, reservas corporais básicas, lactação, acúmulo de reservas  
49 corporais, ciclo estral e início da gestação (Maggione et al., 2008; Pires, 2011). Devido a  
50 essa sequência de prioridades, o animal só direcionará energia para a reprodução quando  
51 todas as outras prioridades anteriores forem atendidas (Maggione et al., 2008).

52 A nutrição inadequada exerce efeito inibidor sobre a função ovariana, como ocorre  
53 em casos de escassez de alimentos, pois a prioridade dos nutrientes, nessa situação, é  
54 manter o metabolismo basal. Contrariamente, a nutrição adequada pode estimular a  
55 função ovariana, pois determina a fertilidade através da síntese e liberação do hormônio  
56 liberador de gonadotrofinas (GnRH), e dos hormônios folículo estimulante (FSH) e  
57 luteinizante (LH), desta forma a nutrição é capaz de controlar a ocorrência ou ausência  
58 da ovulação (Scaramuzzi & Martin, 2008).

59 Os efeitos da suplementação sobre a taxa ovulatória e as concentrações de glicose  
60 e insulina durante a fase estral de ovelhas foram objetos de dois estudos desenvolvidos  
61 por Viñoles (2003). O primeiro consistia na utilização de 282 ovelhas Corriedale com  
62 ECC 3,0 distribuídas em dois grupos: (1) grupo controle, que não recebeu suplementação,  
63 e (2) o grupo que recebeu suplementação formulada para consumo de 46 g de matéria  
64 seca/kg de peso corporal, a base de 80% milho e 20% farelo de soja, sendo que todas as  
65 ovelhas ficaram em pastagem nativa. Os autores concluíram que as ovelhas  
66 suplementadas apresentaram taxa de ovulação 15% maiores que as ovelhas não  
67 suplementadas. No segundo estudo, foram utilizadas cinco ovelhas oriundas do grupo  
68 controle do primeiro estudo, que receberam suplementação de curto prazo, o objetivo foi  
69 avaliar as concentrações de glicose e insulina no sangue das ovelhas no 9º, 11º e 14º dias  
70 após a ovulação, com colheita sanguínea realizada antes e após o fornecimento da  
71 suplementação, os resultados mostraram que a suplementação ocasionou aumento das

72 concentrações de glicose e insulina, o que explicaria as maiores taxas de ovulação  
73 apresentadas pelas ovelhas suplementadas, concluindo que o estado físico da ovelha  
74 influenciou no seu desempenho reprodutivo.

75 Uma explicação para o aumento nos níveis de insulina e glicose através de maior  
76 aporte energético na dieta se deve ao fato da energia ser capaz de aumentar a  
77 gliconeogênese, devido ao aumento da concentração de propionato no rúmen (Gressler  
78 & Souza, 2009). E, conseqüentemente, o propionato estimula a secreção de insulina  
79 (Brockman, 2005), sendo a insulina capaz de modular o crescimento folicular, a  
80 maturação oocitária e o desenvolvimento embrionário, influenciando na reprodução. Essa  
81 influência na reprodução ocorre porque a insulina afeta a atividade do ovário, devido ao  
82 estímulo que ela ocasiona na liberação das gonadotrofinas e progesterona (Krasnow &  
83 Steiner, 2006; Nociti et al., 2016).

84 Estudo conduzido por Viñoles et al. (2005), com objetivo de estudar a influência da  
85 suplementação de curto prazo sobre o desenvolvimento folicular e a taxa de ovulação  
86 através de aumento do FSH, testou a hipótese de que estas respostas estariam associadas  
87 com aumentos das concentrações de glicose, insulina ou leptina. Para isso, utilizaram 20  
88 ovelhas Corriedale com baixo ECC (<2,0), distribuídas em dois tratamentos: (1) dieta de  
89 manutenção; (2) dobro da dieta de manutenção por 6 dias, que correspondeu do 9° ao 14°  
90 dia do ciclo estral. A dieta consistia de 70% de feno e 30% de concentrado à base de 80%  
91 de milho e 20% de farelo de soja. As ovelhas suplementadas com o dobro da dieta de  
92 manutenção apresentaram mais folículos ovulatórios (6 mm) que as suplementadas com  
93 a dieta de manutenção, além de terem folículo ovulatório com fase de dominância mais  
94 longa e maior tempo de vida. As concentrações de progesterona, FSH, estradiol,  
95 androstenediona e IGF - I foram semelhantes entre os grupos; porém, houve diferença  
96 significativa das concentrações de IGF-I dos dias 14° a 17° do ciclo, quando comparado

97 do 9° ao 11° dias. As concentrações de leptina e insulina foram maiores no grupo  
98 suplementado com o dobro da dieta de manutenção. Desta forma, o estudo concluiu que  
99 o efeito da suplementação a curto prazo sobre o desenvolvimento folicular pode ser  
100 mediado por glicose e hormônios metabólicos atuando no ovário; contudo, como não  
101 houve influência da suplementação na taxa ovulatória, e essa variável pode depender de  
102 fatores como estado folicular, concentrações circulantes de glicose e hormônios  
103 metabólicos, dinâmica hormonal e conjunto de folículos disponíveis para ação desses  
104 hormônios durante o período da alimentação.

105

## 106 **1.2 Ciclo estral e seus fatores influenciadores**

107 O ciclo estral refere-se as alterações fisiológicas e comportamentais apresentadas  
108 pela fêmea sob a influência do metabolismo hormonal do eixo hipotalâmico-hipofisário-  
109 gonadal em tempo determinado (Gonzalez & Costa, 2012). O ciclo estral da ovelha tem  
110 duração média de 17 dias, fase luteínica e folicular de 13 e 4 dias, respectivamente  
111 (Fonseca et al., 2006), a duração do estro é de 24 a 36 horas, com ovulação ocorrendo em  
112 torno de 24 a 27 horas após o início deste (Jainudeen et al., 2004). Fatores como raça,  
113 idade, estação do ano e presença do macho influenciam na duração do cio; geralmente  
114 raças lanadas apresentam cios mais longos que raças deslanadas, enquanto, fêmeas jovens  
115 em sua primeira estação de monta tendem a apresentar duração de cio mais curto  
116 (Jainudeen et al., 2004).

117 Durante o ciclo estral, os ovários sofrem mudanças morfológicas que se referem ao  
118 recrutamento e crescimento folicular, mudanças bioquímicas, por meio da maturação do  
119 folículo, e mudanças fisiológicas, por meio de regulações endócrinas que acarretam na  
120 ovulação. Essas mudanças cíclicas nas gônadas são denominadas de ciclo ovariano  
121 (Oliveira et al., 2013).

122 O desenvolvimento folicular ocorre em ondas e a emergência destas está  
123 determinada pelo FSH, juntamente com uma regulação parácrina ovariana, para  
124 determinar o número de folículos recrutados e quais irão continuar o desenvolvimento,  
125 sendo que a elevação em suas concentrações plasmáticas é observada no intervalo de um  
126 a dois dias antes de cada onda, e o pico do LH conduz a ovulação do folículo pré-  
127 ovulatório e formação do corpo lúteo, caracterizando a fase lútea (Morello & Chemineau,  
128 2004). À medida que ocorre o desenvolvimento do corpo lúteo, há aumento das  
129 concentrações plasmáticas de progesterona; no entanto, caso não ocorra o  
130 reconhecimento da gestação, entre os dias 11<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> do ciclo ocorre a liberação de  
131 prostaglandina pelo endométrio, acarretando lise do corpo lúteo, com queda brusca da  
132 progesterona plasmática, este processo permite com que ocorra o aumento dos pulsos de  
133 GnRH e LH, proporcionando o estímulo na secreção de estradiol pelo ovário, responsável  
134 pela estimulação do comportamento do estro (Hafez & Hafez, 2004).

135 Scaramuzzi & Downing (1997) propuseram um modelo de crescimento folicular  
136 desde o estágio primordial até o folículo ovulatório em ovelhas. Os folículos podem ser  
137 quiescentes (primordiais), recrutados para o crescimento (pré-antrais), ovulatórios ou  
138 atresícos. Os folículos que são recrutados respondem a secreção de gonadotrofinas;  
139 entretanto, podem continuar seu crescimento na ausência de FSH e LH. Em um estágio  
140 mais tardio do crescimento, os folículos que foram recrutados tornam-se sensíveis às  
141 gonadotrofinas. A ovulação só irá ocorrer após uma onda de LH, caso contrário o folículo  
142 entrará em atresia.

143 A ovulação é afetada por fatores genéticos, nutricionais e relações endócrinas entre  
144 folículos intra e interovários, que, entre outras causas, determinam a sensibilidade ao  
145 FSH (Ginther et al., 1995).

146 Apesar de animais criados em regiões tropicais serem pouco afetados pelo  
147 fotoperiodismo, fatores ambientais, como a disponibilidade de forragem e variações de  
148 temperatura, têm influência sobre a reprodução desses animais, pois não permitem que  
149 eles expressem todo seu potencial reprodutivo (Oliveira et al., 2013). Na região Centro-  
150 Oeste, a estacionalidade reprodutiva das fêmeas ocorre devido ao baixo aporte energético  
151 durante os períodos de seca do ano, pois, poucos produtores incrementam suplementos  
152 adequados à dieta (Dias et al., 2004), desta forma é de extrema importância considerar a  
153 interação animal-ambiente na busca por maior eficiência na exploração pecuária, devido  
154 á diferentes respostas do animal a condição climática em que vive, determinando o  
155 sucesso da produção (Oliveira et al., 2014).

156 A nutrição inadequada é apontada como o principal fator capaz de ocasionar  
157 períodos de anestro e anovulações, fertilidade e prolificidade reduzidas, além de provocar  
158 elevada taxa de mortalidade das crias (Oliveira et al., 2013).

159 Na região do Cerrado, animais criados em pastagens são submetidos a períodos de  
160 sazonalidade na oferta e qualidade da forragem, estando expostos a modificações  
161 caracterizadas por abundância e escassez de forragem no decorrer do ano, essas  
162 modificações ocorrem em dois períodos caracterizados como época das águas (outubro a  
163 abril) e época da seca (maio a setembro). Falhas no manejo nutricional de fêmeas de  
164 reposição podem ser uma das causas do aumento da idade á puberdade e baixa taxa de  
165 prenhez, acarretando em baixo desempenho reprodutivo, desta foram torna-se necessário  
166 adoção de manejo nutricional adequado com fins de alcançar melhor desempenho  
167 reprodutivo, uma vez que a sazonalidade na produção de forragem é um desafio na  
168 produção e reprodução de fêmeas criadas a pasto (Nogueira et al., 2015).

169 Baixa disponibilidade de proteína nas pastagens e na dieta total é um dos principais  
170 responsáveis pelo baixo desempenho reprodutivo desses animais (Peixoto et al., 2007),

171 além disso, a baixa ingestão de energia pode ser capaz de atrasar a idade a puberdade,  
172 atrasar o intervalo da primeira ovulação e reduzir as taxas de concepção e de prenhez  
173 (Santos, 2000).

174 Desta forma, a utilização de suplementação para fêmeas de reposição mantidas a  
175 pasto pode otimizar seu desempenho reprodutivo; pois, a energia é apontada como  
176 principal determinante da eficiência reprodutiva de fêmeas ovinas (Veloso et al., 2008),  
177 e a proteína é o principal constituinte corporal do animal, sendo vital para os processos  
178 de manutenção, crescimento e reprodução (Estrada, 2000).

179

### 180 **1.3 Puberdade em fêmeas ovinas e fatores interferentes**

181 A puberdade refere-se à idade da primeira ovulação, é o momento em que a fêmea  
182 se encontra apta a iniciar a vida reprodutiva. O primeiro cio nas borregas ocorrem quando  
183 elas atingem de 30 a 50 kg, o que representa de 50 a 70% do seu peso adulto (Jainudeen  
184 et al., 2004).

185 A puberdade é o momento em que a fêmea começa a ovular e apresenta o primeiro  
186 estro; ela é composta por mecanismo hormonal controlado pelo eixo hipotalâmico-  
187 hipofisário-gonadal, acarretando no recrutamento, crescimento e maturação de folículos  
188 até o momento da ovulação. Puberdade não é sinônimo de maturidade sexual, pois a  
189 maturidade refere-se à condição em que os indivíduos se apresentam física e sexualmente  
190 desenvolvidos, sendo capazes de se reproduzir. Considera o momento em que a fêmea  
191 ovina apresenta condições anatômicas e fisiológicas adequadas para a reprodução  
192 (Teixeira et al., 2013). Fêmeas ovinas jovens entram em puberdade quando atingem 6 a  
193 9 meses de idade, e fatores genéticos e ambientais, tais como raça, planos nutricionais e  
194 época de nascimento podem acelerar ou retardar esse evento (Jainudeen et al., 2004).

195 A puberdade se manifestará no momento em que ocorrem ciclos estrais regulares  
196 com nível hormonal adequado para que ocorra a ovulação, que conduza à fecundação. A  
197 subnutrição afeta a puberdade da fêmea, pois age sobre a liberação do LH, interferindo  
198 na apresentação de cios e/ou falha na ovulação, devido à ausência do pico pré-ovulatório  
199 do LH e menor número de folículos a serem recrutados, isto ocorre devido á depleção do  
200 GnRH e a menor sensibilidade da hipófise na liberação de LH e FSH (Teixeira et al.,  
201 2013).

202 O limite da prolificidade de uma fêmea ovina é determinado geneticamente;  
203 contudo, o grau em que uma ovelha pode expressar este potencial genético é influenciado  
204 por fatores ambientais, tal como a nutrição. A oferta de um nível nutricional elevado,  
205 antes e durante a estação de monta, é um método capaz de aumentar a taxa de parição em  
206 muitas raças ovinas (Susin, 1996).

207 O aumento do nível nutricional da dieta da fêmea, antes e durante a cobertura, é  
208 denominado de “flushing”, técnica que consiste no fornecimento de suplementação em  
209 níveis melhorados (quantidade ou qualidade da dieta), buscando estimular a taxa de  
210 ovulação, o tamanho dos folículos ovarianos e a sobrevivência embrionária (Bomfim et  
211 al., 2014), resultando em melhorias na eficiência reprodutiva e produtiva da fêmea.

212 Veloso (2008), com objetivo de estudar a influência do “flushing” alimentar com  
213 caroço de algodão sobre a taxa de fertilidade e prolificidade de ovelhas Santa Inês,  
214 Morada Nova e Rabo Largo, adotou diferentes tratamentos (1) suplementação 21 dias  
215 antes e 21 dias após a estação de monta, (2) suplementação 21 dias antes da estação de  
216 monta (3) sem fornecimento de suplementação, e observou que a suplementação  
217 influenciou positivamente a taxa de fertilidade do rebanho, ou seja, no grupo de ovelhas  
218 suplementadas houve maior nascimento de cordeiros. A fertilidade do grupo  
219 suplementado foi em média de 88,86%, enquanto no grupo não suplementado esse valor

220 foi de 77,77%. Entretanto, o “flushing” não ocasionou maior incidência de partos  
221 gemelares e, conseqüentemente, não houve uma maior prolificidade no grupo de ovelhas  
222 suplementadas.

223 Ferreira et al. (2015) avaliaram a influência do “flushing” sobre a sincronização de  
224 cio em ovelhas da raça Ideal, estudando : (1) 18 ovelhas da raça Ideal que receberam antes  
225 e durante a estação de monta, concentrado comercial composta de 16% de proteína e 1,5%  
226 de extrato etéreo, (2) 18 ovelhas da raça Ideal que não receberam suplementação, e  
227 observaram que 59% das ovelhas suplementadas apresentaram cio em até 96 horas após  
228 a introdução dos machos, concluindo que o “flushing” permite a concentração de  
229 nascimentos dos cordeiros, e, conseqüentemente, a homogeneização dos lotes.

230 Quando se pensa em fêmeas de reposição, níveis de alimentação do nascimento ao  
231 primeiro parto influenciam o potencial reprodutivo da ovelha, desde que não ocorra  
232 deposição excessiva de gordura em borregas, tornando benéfico o alto nível nutricional  
233 do nascimento ao primeiro parto (Susin, 1996).

234

#### 235 **1.4 Escore de Condição Corporal na reprodução**

236 O ECC é uma maneira subjetiva de avaliar as reservas energéticas do animal,  
237 baseado na observação visual e palpação de áreas específicas, buscando avaliar depósito  
238 de tecido adiposo e massa muscular (Lago et al., 2001). Em ovinos, a avaliação do ECC  
239 ocorre através de uma escala de classificação que varia de um a cinco, sendo que um  
240 classifica o animal como magro e cinco o classifica como gordo (Silva Sobrinho &  
241 Moreno, 2010).

242 O principal sítio anatômico de avaliação do ECC em ovinos é a região lombar  
243 (Cezar & Sousa, 2006). A palpação da região lombar visa sentir a deposição de gordura  
244 e a musculatura nas vértebras. O escore 1 – representa condição corporal pobre, é quando

245 as apófises espinhosas e transversas são facilmente sentidas com a palpação, já o escore  
246 5 – ocorre quando há deposição excessiva de gordura, impedindo a palpação das apófises  
247 (Machado et al., 2006).

248 O escore de condição corporal (ECC) da fêmea é utilizado para predizer o  
249 desempenho reprodutivo, pois é capaz de indicar se o animal se encontra apto a  
250 desempenhar as suas funções reprodutivas adequadamente (Gomes et al., 2014). O ECC  
251 é o resultado do balanço energético, ou seja, a diferença entre o consumo (ingestão do  
252 alimento e densidade energética da dieta) e o gasto (manutenção corporal, lactação,  
253 crescimento, gestação e atividade física) de energia. Quando a fêmea se encontra em  
254 estado de balanço energético positivo ocorre aumento da circulação de leptina que está  
255 associada a altas concentrações de FSH. Ocorre estímulo do IGF-I que leva ao aumento  
256 da foliculogênese, altos níveis de glicose no sangue relacionada a alimentação promove  
257 a pulsatilidade normal de LH, ocasionando em ovulação (Souza et al., 2014). Em  
258 condições de baixo status nutricional ocorre baixa circulação de glicose, insulina e IGF-  
259 I, reduzindo as frequências de LH, levando a irregular atividade ovariana, e  
260 conseqüentemente, a baixa eficiência reprodutiva (Fuck et al., 2000; Rodrigues, 2009).  
261 Cezar & Sousa (2006) relataram que a reserva de tecido muscular e adiposo em  
262 determinado momento do ciclo reprodutivo-produtivo possui grande relação com os  
263 indicadores zootécnicos, como a fertilidade e prolificidade. Robinson (1990) e Yildiz et  
264 al. (2002 a,b) reportaram que o ECC está positivamente correlacionado com o  
265 aparecimento do pico e frequência de LH nas ovelhas.

266 Em estudo conduzido por Gunn et al. (1984), avaliando o oferecimento de  
267 suplementação proteico energética no pré-encarneamento de ovelhas distribuídas em  
268 três classes de escore; (1) escore 1,5 (2) escore 2 e (3) escore acima de 2,5, encontraram  
269 que a taxa de ovulação foi positiva e significativamente relacionada com a ingestão de

270 alimento pré-acasalamento apenas nas ovelhas com ECC moderado (2); contudo, a  
271 suplementação não teve efeito significativo na taxa de ovulação em ovelhas com ECC  
272 bom, concluindo que o “flushing” pré-cobertura para ovelhas que possuem ECC  
273 adequado (acima de 2,5), não tem influência sobre a taxa de ovulação, Robinson et al.  
274 (2002) relatam que o ECC adequado ao máximo desempenho reprodutivo é de 3,0 a 3,5.

275 West (1991) relatou que o “flushing” melhora a eficiência reprodutiva da fêmea,  
276 contudo, apenas se as fêmeas impostas a esse manejo estiverem com condição corporal  
277 fraca, com escore abaixo de 2,5. Ribeiro et al. (2003) relataram que, conforme o ECC das  
278 ovelhas aumenta, há aumento da percentagem de prenhez, chegando a 92% em ovelhas  
279 com ECC 3 e a 98% em ovelhas com ECC 4. Os autores citaram que há associação  
280 positiva entre a prenhez e a condição corporal e que, para cada grau de escore corporal  
281 no encarneamento, a chance de prenhez é de 1,89 vezes maior. No estudo, ovelhas com  
282 ECC acima de 4,5 apresentaram taxa de fertilidade abaixo das fêmeas com escore entre 3  
283 a 4, contudo, a porcentagem de prenhez foi de 90%, dentro da taxa de fertilidade ideal na  
284 ovinocultura de corte, que deve ser de 80 a 90 % conforme relatado por Gonzáles & Costa  
285 (2012), que concluíram que conforme aumenta o ECC, ultrapassando o ideal na  
286 reprodução, há uma queda na porcentagem de prenhez.

287 A leptina é um hormônio secretado pelo tecido adiposo, sendo considerada um sinal  
288 ao cérebro e as células periféricas sobre o balanço energético e as reservas corporais  
289 (ECC) em fêmeas (Costa & Duarte, 2006; Guimarães et al., 2007), a leptina é responsável  
290 por informar ao hipotálamo da suficiência de reservas energéticas dando início a atividade  
291 reprodutiva (Blache et al., 2000). A ação da leptina na reprodução está relacionada a  
292 ativação dos neurônios que contém o GnRH (Catunda et al., 2014), as concentrações de  
293 leptina variam em função da composição da dieta, da disponibilidade energética do  
294 alimento, do horário da alimentação (Ribeiro et al., 2007), fêmeas que receberam dietas

295 formuladas abaixo daquelas necessárias a manutenção, apresentaram redução nas  
296 concentrações circulantes da leptina (Delavaud et al., 2000; Amstalden et al., 2000).

297 O início da puberdade em fêmeas mamíferas está relacionado a condição corporal  
298 e metabólica (Ehrhardt et al., 2000). O peso do animal, devido a seu estado nutricional,  
299 explica as variações envolvidas no desencadeamento da primeira ovulação, entre elas a  
300 concentração de leptina circulante (Garcia et al., 2002) e, do IGF-I (Hiney et al., 1996).

301 As concentrações plasmáticas de leptina aumentam antes da puberdade (Diaz-Torga  
302 et al., 2001; Garcia et al., 2002), assim com as concentrações de IGF-I, sugerindo que  
303 esses hormônios estejam envolvidos com início da vida reprodutiva da fêmea (Beltran,  
304 2007).

305

### 306 **1.5 Nível nutricional versus Sanidade**

307 A infecção por nematóides intestinais é um dos principais limitadores na produção  
308 de ovinos, ocasionando retardo do crescimento dos animais, redução da produtividade de  
309 carne e leite (Hoste et al., 2008; Correa & Teixeira, 2009; Costa et al., 1986), além de  
310 ocasionar morte de animais jovens para reposição do plantel (Molento et al., 2004).

311 Os principais gêneros e espécies dos parasitas de ovinos são *Haemonchus*  
312 *contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus axei*, *Cooperia spp.*,  
313 *Oesophagostomum columbianum*, *Strongyloides papillosus* e *Trichuris globulosa* (Costa  
314 et al., 1986; Girão et al., 1992; Silva et al., 1998, Correa & Teixeira, 2009).

315 A contagem de ovos por grama de fezes (OPG) é um método laboratorial capaz de  
316 diagnosticar a infecção parasitária, que é realizado antes e após o tratamento (Molento et  
317 al., 2004); entretanto, buscando um método rápido que possa ser utilizado no campo, Van  
318 Wyk et al. (1999) associaram os valores de hematócrito com diferentes colorações da  
319 conjuntiva ocular, com essas colorações representando cinco graus de anemia, e

320 encontraram que esses graus de anemia possuíam correlação de 0,8 com confiabilidade  
321 de 95% para infecções causadas por *H. contortus*.

322 Malan & Van Wyk (1992) observaram correlação entre a coloração da conjuntiva  
323 ocular, o valor do hematócrito e a incidência do parasita hematófago, *Haemonchus*  
324 *contortus*. Devido a esse estudo, Van Wyk et al. (1997) apresentaram o método Famacha,  
325 com objetivo de identificar os animais resistentes, resilientes e sensíveis às infecções  
326 parasitárias, com intuito de tornar o tratamento seletivo em situações reais do campo, sem  
327 que haja necessidade de recursos laboratoriais.

328 Em casos de animais resistentes, a resposta imunológica limita o estabelecimento  
329 do parasita, e animais considerados resilientes ou tolerantes são capazes de permanecer  
330 com o parasita, afetando minimamente a sua produtividade (Albers et al., 1987).

331 A nutrição é um dos principais fatores capazes de influenciar o desempenho dos  
332 animais, pois animais submetidos a baixo nível nutricional tornam-se mais susceptíveis  
333 ao parasitismo, devido a não serem capazes de desenvolver uma resposta imunológica  
334 eficiente para combater o parasita (Silva et al., 2011), além de serem capazes de limitar o  
335 estabelecimento das larvas infectantes, e o desenvolvimento e fecundidade dos  
336 nematoides, podendo até eliminar os parasitas estabelecidos no trato gastrointestinal  
337 (Coop & Kyriazakis, 2001).

338 Hassum (2009) relatou que o consumo de dietas ricas em proteína pode incrementar  
339 a produção de anticorpos, evitando o aparecimento de verminose, pois é capaz de  
340 aumentar a resistência à reinfecção, e isso tem sido associado a uma resposta imune  
341 celular elevada na mucosa gastrintestinal (Coop & Holmes, 1996). Contudo, os  
342 nematoides gastrintestinais reduzem o consumo voluntário do alimento e sua eficiência  
343 de utilização, levando a perda endógena de proteínas no trato gastrointestinal, e esse fator  
344 contribui para a queda do desempenho dos ruminantes (Coop & Holmes, 1996).

345 Sabe-se que ovinos parasitados requerem quantidade extra de proteína  
346 metabolizável, pois necessitam reparar os tecidos lesados, bem como expressar resposta  
347 imunológica eficiente (Amarante, 2009).

348 Conforme relatado por Mendes et al. (2018), ao fornecerem três dietas com  
349 diferentes níveis proteicos (8,5; 15 e 25%), para 70 cordeiros cruzados Ille de France x  
350 Texel, a contagem média de ovos por grama de fezes foi maior no grupo suplementado  
351 com 8,5% de proteína, e os valores de hematócrito diminuíram neste grupo, permitindo  
352 concluir que o nível com baixa inclusão de proteína foi insuficiente para impedir a  
353 infestação deste grupo por parasitas.

354 Nesse contexto, realizou-se a presente dissertação, cujos resultados estão  
355 apresentados em forma de artigo, intitulado “Desempenho produtivo e reprodutivo de  
356 borregas mantidas em pasto com níveis de suplementação proteico-energética”, redigido  
357 de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

358

## 1.6 REFERÊNCIAS

- 359 ALBERTS, G.A.A.; GRAY, G.D.; PIPER, L.R. et al. The genetic resistance and  
360 resilience to *Haemonchus contortus* infection in Young Merino sheep. **Internacional**  
361 **Journal for Parasitology**, v.17, p.1355-1363, 1987.
- 362 ALMEIDA, A.A.; TEIXEIRA, L.M.; DUARTE, E.R. et al. Perfil sanitário dos rebanhos  
363 caprinos e ovinos no Norte de Minas Gerais. **Comunicata Scientiae**, v. 1, n. 2, p.  
364 161-166, 2010.
- 365 AMARANTE, A.F.T. Nematóides gastrintestinais em ovinos. In: CAVALCANTE,  
366 A.C.R (Ed.) **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos – epidemiologia e**  
367 **controle**. 1 ed. Embrapa: Brasília, 2009. p. 19-61.
- 368 AMSTALDEN, M.; GARCIA, M.R.; WILLIAMS, S.W. et al. Leptin gene expression,  
369 circulating leptin, and luteinizing hormone pulsatility are acutely responsive to short-  
370 term fasting in prepubertal heifers: relationships to circulating insulin and insulin-  
371 like growth factor I. **Biology of Reproduction**, v.63, p.127-133, 2000.
- 372 BELTRAN, M.P. **Possíveis efeitos da leptina e IGF-I plasmáticos sobre a puberdade**  
373 **e a precocidade sexual de novilhas Nelore (*Bos taurus indicus*)**. 2007. 106f. Tese  
374 (Doutorado de Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo
- 375 BLACHE, D.; TELLAM, R.L.; CHAGAS, L.M. et al. Level of nutrition affects leptin  
376 concentrations in plasma and cerebrospinal fluid in sheep. **Journal of**  
377 **Endocrinology**, v.165, p.625-637, 2000.
- 378 BOMFIM, M.A.D.; RODRIGUES DE ALBUQUERQUE, F.H.M.A.; SOUSA, R.T.  
379 Papel da nutrição sobre a reprodução ovina. **Acta Veterinária Brasileira**, v.8, p.372-  
380 379, 2014.
- 381 BROCKMAN, R.P. Glucose and Short-chain Fatty Acid Metabolism. In: FORBES, J. M.  
382 (Ed.) **Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism**. 2 ed.  
383 Cambridge, 2005. p. 291-295.
- 384 CATUNDA, A.G.V.; LIMA, F.R.G.; MACHADO, A.A.C. et al. O papel da leptina na  
385 reprodução de ruminantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.38, n.1, p.  
386 3-9, 2014.
- 387 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como  
388 ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de  
389 corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.649-678, 2006.
- 390 COOP, R. L.; HOLMES, P.H. Nutrition and parasite interaction. **International Journal**  
391 **for Parasitology**, v. 26, p.951-962, 1996.
- 392 COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and  
393 consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends Parasitology**, v.17, p.  
394 325-330, 2001.
- 395 CORREA, D.A.N.; TEXEIRA, A.A. Resposta Imune. In: CAVALCANTE, A.C.R. (Ed.)  
396 **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos – epidemiologia e controle**. 1 ed.  
397 Embrapa: Brasília, 2009. p.449-478.
- 398 COSTA, H.M.A.; GUIMARÃES, M.P.; LEITE, A.C.R. et al. Distribuição de helmintos  
399 parasitas de animais domésticos no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina**  
400 **Veterinária e Zootecnia**, v.38, p.465-579, 1986.
- 401 COSTA, J.V.; DUARTE, J.S. Tecido adiposo e adipocinas. **Acta Médica Portuguesa**,  
402 v.19, p.251-256, 2006.
- 403 DELAVAUD, C.; BOUQUIER, F.; KEISLER, D.H. et al. Plasma leptin determination in  
404 ruminants: effect of nutritional status and body fatness on plasma leptin  
405 concentration assessed by a specific RIA in sheep. **Journal of Endocrinology**,  
406 v.165, p.519-526, 2000.

- 407 DIAS, M. J.; DIAS, D. S. O.; BRITO, R. A. M. Potencialidades da produção de ovinos  
408 de corte em goiás. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE  
409 MELHORAMENTO ANIMAL, 5, 2004, Pirassununga-SP. **Anais...Pirassununga:**  
410 SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL.
- 411 EHRHARDT, R.A.; SLEPETIS, R.M.; SIEGAL-WILLOTT. et al. Development of a  
412 specific radioimmunoassay to measure physiological changes of circulating leptin in  
413 cattle and sheep. **Journal of Endocrinology**, v.166, p.519-528, 2000.
- 414 ESTRADA, L.H.C. Exigências nutricionais de ovinos para as condições brasileiras. In:  
415 CONGRESSO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2.,  
416 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000. v.1. p.325-339.
- 417 FERREIRA, M.S.; PIRES, M.S.; SANTOS, N.S. et al. Efeito do flushing no ciclo  
418 reprodutivo de ovelhas ideal. In: VII SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO,  
419 PESQUISA E REPRODUÇÃO, 7, 2015, Pampa, **Anais...Pampa: VII SALÃO**  
420 **INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E REPRODUÇÃO**, 2015.
- 421 FONSECA, J.F.; BRUSCHI, J.H. Reprodução assistida em pequenos ruminantes. In: III  
422 CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Belém.  
423 **Anais...Belém**, 2006.
- 424 FUCK, E.J., MORAES, G.V., SANTOS, G.T. Fatores nutricionais na reprodução das  
425 vacas leiteiras I - Energia e proteína. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**,  
426 v.24, p.147-161, 2000.
- 427 GARCIA, M.R.; AMSTALDEN, M.; WILLIAMS, S.W. et al. Serum leptin and its  
428 adipose gene expression during pubertal development, the estrous cycle, and  
429 different seasons in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 60, p.2158-2167, 2002.
- 430 GINTHER, O.J.; KOT, K.; WILTBANK, M.C. Associations between emergence of  
431 follicular waves and fluctuations in FSH concentrations during the estrous cycle in  
432 ewes. **Theriogenology**, v.43, p.689-703, 1995.
- 433 GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N. Ocorrência e distribuição estacional de  
434 helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, **Ciência Rural**, v.  
435 22, p.197-202, 1992.
- 436 GOMES, M.G.T.; VARAGO, F.C.; HENRY, M.R.J.M. et al. Fatores que interferem na  
437 transferência de embriões em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**,  
438 v.38, n.1, p.15-24, 2014.
- 439 GONZALEZ, C.I.M.; COSTA, J.A.A. Perfil Reprodutivo dos ovinos. In: GONZALES,  
440 C.I.M. E COSTA, J.A.A. (Ed.) **Reprodução assistida e manejo de ovinos de corte**.  
441 1ed. Embrapa: Brasília – DF, 2012. p. 5-25.
- 442 GRESSLER, M.A.L.; SOUZA, M.I.L. Efeitos da suplementação com gordura protegida  
443 sobre a foliculogênese ovariana em ruminantes. **Veterinária y Zootecnia**, n.3, v.2,  
444 p.70-79, 2009.
- 445 GUIMARÃES, D.E.D; SARDINHA, F.L.C; MIZURINI, D.M. et al. Adipocitocinas:  
446 uma nova visão do tecido adiposo. **Revista de Nutrição**, v.20, p.549-559, 2007.
- 447 GUNN, R.G.; DONEY, J.M.; SMITH, W.F. The effect of level of pre-mating nutrition  
448 on ovulatory rate in scottish blackface ewes in different body conditions at mating.  
449 **Animal Production**, v.39, p.235-239, 1984.
- 450 HAFEZ, E.S.; HAFEZ, B. Ciclos reprodutivos. In: HAFEZ, E.S.; HAFEZ, B. (Ed.)  
451 **Reprodução animal**. 7 ed. Manole: São Paulo, 2004. p. 55-82.
- 452 HASSUM, I. C. **Ferramentas complementares para controle da verminose ovina**.  
453 (S.L.): Embrapa Pecuária Sul, 2009. 4p. (Circular técnica, 69).
- 454 HINEY, J.K.; SRIVASTAVA, V.; NYBERG, C.L. et al. Insulin-like growth factor I of  
455 peripheral origin acts centrally to accelerate the initiation of female puberty.  
456 **Endocrinology**, v.137, p.3717-3728, 1996.

- 457 HOSTE, H.; TORRES COSTA, J.F.J.; AGUILAR CABALLERO, A.J. Nutrition-parasite  
458 interactions in goats: in immunoregulation involved in the control of gastrointestinal  
459 nematodes? **Parasite Immunology**, v.30, p.79-88, 2008.
- 460 JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ciclos reprodutivos: Ovinos e  
461 Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E E HAFEZ, B. (Ed.) **Reprodução animal**. 7 ed. Manole:  
462 São Paulo, 2004. p.173-182.
- 463 KRASNOW, SM.; STEINER, R.A. Physiological Mechanisms Integrating Metabolism  
464 and Reproduction. In: Neill JD. **Physiology of Reproduction**. 3ed. Elsevier: Saint  
465 Louis, 2006, p.2553-2625.
- 466 LAGO, E.P.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Efeitos da condição corporal ao parto sobre  
467 alguns parâmetros no metabolismo energético, produção de leite e incidência de  
468 doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.  
469 5. p.1544-1549, 2001.
- 470 LOPES JÚNIOR, E.S.; RONDINA, D.; SIMPLÍCIO, A.A. Atividade estral e ovulatória  
471 em caprinos. **Ciência Veterinária Tropical**. v. 4. n. 1, p.199-210, 1986.
- 472 MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T. et al. **Escore da condição corporal**  
473 **e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. (S.L): Embrapa Pecuária  
474 Sudeste, 2006. 16p. (Circular técnica, 57).
- 475 MAGGIONE, D.; ROTTA, P.P.; MARQUES, J.A. et al. 2008. **Influência da proteína**  
476 **sobre a reprodução animal**. Campo Digital. p.105-110.
- 477 MALAN, F.S.; VAN WYK, J.A. The packed cell volume and color of the conjunctivae  
478 as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. In: BIENNIAL  
479 NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1, 1992, África do Sul. **Anais...** África  
480 do Sul: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS.
- 481 MENDES, J.B.; CINTRA, M.C.R.; NASCIMENTO, L.V. et al. Efeitos da suplementação  
482 de proteínas na resistência e resiliência de cordeiros naturalmente infectados com  
483 parasitas gastrointestinais. **Ciências Agrárias**. v. 39, n. 2, p.643-656, 2018.
- 484 MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A. et al. Método Famacha como parâmetro  
485 clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes.  
486 **Ciência Rural**, v.34, n.4, 2004.
- 487 MONTEIRO, C.D.; BICUDO, S.D.; TOMA, H.S. Puberdade em fêmeas ovinas.  
488 **PUBVET**, v.4, n.21, 2010.
- 489 MORELLO, H.H.; CHEMINEAU, P. Características anatómicas y funcionales del  
490 sistema reprodutor de la hembra. In: AISEN, E.G. (Ed.) **Reproduccion ovina y**  
491 **caprina**. 1ed. Intermédica: Buenos Aires, 2004. p. 11-24.
- 492 NOCITI, R.P.; SALCEDO, Y.T.G.; FELICIANO, M.A.R. et al. Efeito da ingestão de  
493 lipídeos sobre a reprodução de pequenos ruminantes. **Revista Investigação**  
494 **Medicina Veterinária**, n. 15, v. 4, p.42-46, 2016.
- 495 NOGUEIRA, A.P.C.; ALVARENGA, P.B.; FERREIRA, I.C. et al. Desempenho  
496 ponderal e reprodutivo no período das águas de novilhas primíparas Nelore com  
497 complemento proteico prévio na seca. **Ciência Animal Brasileira**, n. 3, v. 16, p.331-  
498 342, 2015.
- 499 OLIVEIRA, M.E.F.; CORDEIRO, M.F.; FELICIANO, M.A.R. et al. Fisiologia do ciclo  
500 estral. In: OLIVEIRA, M.E.F.; TEXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. (Ed.)  
501 **Biotechnologias reprodutivas em ovinos e caprinos**. 1ed. MedVet: São Paulo, 2013.  
502 p. 17-33.
- 503 OLIVEIRA, P.A.; CIRNE, L.G.A.; ALMEIDA, D.C. et al. Desempenho reprodutivo de  
504 ovelhas mestiças da raça Santa Inês em *Brachiaria humidícola* e efeito do sexo no  
505 ganho de peso de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**  
506 **Zootecnia**, n.1, v. 66, p.85-92, 2014.

- 507 ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Desempenho reprodutivo de borregas da  
508 raça Suffolk criadas com suplementação em comedouro privativo. **Revista**  
509 **Agrarian**, n. 4, n. 13, p.235-243, 2011.
- 510 PEARSE, B.H.G.; McMENIMAN N.P.; GARDNER I.A. Influence of body condition on  
511 ovulatory response to lupin (*Lupinus angustifolius*) supplementation of sheep. **Small**  
512 **Ruminant Research**, v.13, n.1, p.27-32, 1994.
- 513 PEIXOTO, L.A.O.; OSÓRIO, M.T.M. Perfil metabólico e energético na avaliação do  
514 desempenho reprodutivo em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13,  
515 n. 3, p.299-304, 2007.
- 516 PIRES, A.V. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI T.T.,  
517 PIRES A.V.; OLIVEIRA S.G. (Ed.) **Nutrição de ruminantes**. 2ed. Jaboticabal:  
518 Funep. 2011. p. 537-559.
- 519 RIBEIRO, L.A.O.; FONTANA, C.S.; WALD, V.B. et al. Relação entre a condição  
520 corporal e a idade de ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v.  
521 33, n.2, p.357-361, 2003.
- 522 RIBEIRO, S.M.L.; SANTOS Z.A.; SILVA, R.J. et al. Leptina: Aspectos sobre o balanço  
523 energético, exercício físico e amenorreia do esforço. **Arquivos Brasileiros**  
524 **de Endocrinologia & Metabologia**, v.51, p.11-23, 2007.
- 525 ROBINSON, J.E. Endogenous annual rhythms of luteinizing hormone secretion in the  
526 ewe and their entrainment by photoperiod. **Program Clinical Biology Research**, v.  
527 342, p.653 658, 1990.
- 528 ROBINSON J.J.; ROOKE J.A.; McEVOY T.G. Nutrition for conception and pregnancy,  
529 In: FREER M.; DOVE, H. (Ed.) **Sheep nutrition**. 1ed. Canberra: CSIRO. 2002. p.  
530 189-211.
- 531 RODRIGUES, P.G. **Comparação de Escore de Condição Corporal de Gordura**  
532 **Subcutânea e sua Relação com a Eficiência Reprodutiva de Éguas Doadoras**  
533 **Mangalarga Machador**. 2009. 79f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –  
534 Universidade Federal de Lavras, MG.
- 535 SANTOS, J.E.P. Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina. In: I  
536 Workshop sobre reprodução animal. Pelotas: EMBRAPA, 2000, cap. 1, p. 07-82.
- 537 SCARAMUZZI, R.J.; DOWNING, J.A. The distribution of ovulations from the ovaries  
538 of Merino and Border Leicester x Merino ewes and its effect on the survival of their  
539 embryos. **Animal Reproduction Science**, v. 47, n. 4, p.327-360, 1997.
- 540 SCARAMUZZI, R.J.; MARTIN, G.B. The importance of interactions among nutrition,  
541 seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone free methods for  
542 controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, n.43, v.2, p.129-136.  
543 2008.
- 544 SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; COSTA, A.L. Natural evolution of  
545 gastrointestinal nematodes in goats (*Capra hircus*) in the semi-arid ecosystem of the  
546 Paraíba backwoods Northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 80, p.47-52,  
547 1998.
- 548 SILVA, M.R.H. **Efeitos de diferentes taxas de crescimento na recria sobre o**  
549 **desempenho, idade a puberdade e produção leiteira em fêmeas da raça Santa**  
550 **Inês**. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de  
551 São Paulo, São Paulo.
- 552 SILVA, S.C.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J. et al. Verminose em rebanhos ovinos. **PUVET**,  
553 n. 1, v.5, 2011.
- 554 SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B. **Produção de Carnes Ovina e Caprina**  
555 **e Cortes de Carcaça**. 2010.

- 556 SOUZA, M.I.L.; GRESSLER, M.A.L., URIBE-VELÁSQUEZ, L.F. Interrelationships of  
557 nutrition, metabolic hormones and reproduction of female sheep. **Ces Medicina**  
558 **Veterinária y Zootecnia**, v. 9, n.2, p.248-261, 2014.
- 559 SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA  
560 SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R.; ORTOLANI, E.L.;  
561 SUSIN, I.; COELHO DA SILVA, J.F.; TEIXEIRA, J.C.; BORBA, M.F.S. (Ed.)  
562 **Nutrição de ovinos**. 1ed. Jaboticabal: FUNESP. 1996. p. 119-142.
- 563 TEIXEIRA, I.A.M.A.; HARTER, C.J.; RIVERA, A.R. Nutrição e Reprodução. In:  
564 OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. (Ed.) **Biotécnicas**  
565 **reprodutivas em ovinos e caprinos**. 1ed. MedVet: São Paulo, 2013. p. 247-256.
- 566 VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep  
567 in South Africa – what are the options? In: WORKSHOP OF MANAGING  
568 ANTHELMINTIC RESISTANCE IN ENDOPARASITES, 1997, África do Sul.  
569 Anais... África do Sul: WORKSHOP OF MANAGING ANTHELMINTIC  
570 RESISTANCE IN ENDOPARASITES.
- 571 VAN WYK, J.A.; STENSON, M.O.; VAN DER MERWE, J.S. et al. Anthelmintic  
572 resistance in South Africa: surveys indicate na extremely serious situation in sheep  
573 and goat farming. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 66, n.4, p.  
574 273-284, 1999.
- 575 VELOSO, J.L.O. **Desempenho produtivo e reprodutivo de ovelhas submetidas a**  
576 **diferentes sistemas de Flushing**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)  
577 – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia.
- 578 VIÑOLES, C.G. **Effect of Nutrition on Follicle Development and Ovulation Rate in**  
579 **the Ewe**. 2003. 56f. Thesis (Doctorate in veterinary medicine) – Swedish University  
580 of Agricultural Sciences.
- 581 VIÑOLES, C.; FORSBERG, M.; MARTIN, G.B. et al. Short-term nutritional  
582 supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to  
583 na increase in glucose and metabolic hormones. **Reproduction**, v.129, p.299-309,  
584 2005.
- 585 YILDIZ, S.; SAATCI, M.; UZUN, M. et al. Effects of ram introduction after the second  
586 prostaglandin F2\_ injection on day 11 on the surge characteristics in fat tailed ewes.  
587 **Reproduction Domestic Animal**, v. 37, p.1-4, 2002a.
- 588 YILDIZ, S.; UZUN, M.; CENESIZ, M. et al. Effects of Sexually Activated Rams or Ewes  
589 on Pulsatile LH Secretion in Anoestrous Sheep. **Acta Veterinary Brno**, v. 71, p.  
590 297-302, 2002b.
- 591 WEST, K.S. Effects of differential ewe condition at mating and early postmating  
592 nutrition on embryo survival. **Journal Animal Science**, v. 69, p.3931-3938, 1991.

593 **Suplementação para atendimento parcial de exigências nutricionais para**  
594 **sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade em borregas Texel**

595

596 RESUMO: Objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de dois níveis de  
597 suplementação proteico-energética no desempenho produtivo e reprodutivo de borregas  
598 mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizadas 24  
599 borregas Texel, com idade média de cinco meses, distribuídas nos tratamentos em função  
600 do peso corporal (PC). Os tratamentos foram dois níveis de suplementação proteico-  
601 energética, formulados para ganho médio diário de 150 e 200 gramas/dia para borregas  
602 com 20 kg, perfazendo o atendimento de 35% e 50% da exigência de nutrientes requerida  
603 pelos animais nos tratamentos 1,6 e 2,4% do peso corporal. O período experimental teve  
604 uma duração de 137 dias, e se encerrou após o diagnóstico de gestação. Não houve  
605 influência da suplementação sobre o peso inicial, durante e final da estação de monta. A  
606 suplementação com 2,4% do peso corporal proporcionou maiores ganhos médio diário e  
607 de peso total. A distribuição do escore de condição corporal das borregas no início,  
608 durante e no final da estação de monta não diferiram estatisticamente entre os níveis de  
609 suplementação empregados. Não houve influência dos níveis de suplementação no  
610 desenvolvimento dos órgãos reprodutivos. A fertilidade das borregas não foi influenciada  
611 pelos níveis de suplementação. Neste estudo não houveram casos de interações por  
612 fotossensibilização. Não houve influência da suplementação nos resultados de contagem  
613 de ovos por grama de fezes (OPG) das borregas. O nível de suplementação de 1,6% do  
614 peso corporal se mostrou suficiente para as borregas atingirem o peso corporal mínimo  
615 para iniciar a vida reprodutiva, entretanto a suplementação não foi eficaz para o alcance  
616 do escore de condição corporal esperado para início da atividade reprodutiva (3 a 3,5),  
617 assim como para ter sucesso reprodutivo aos 8 meses de idade em pastagem de *Brachiaria*  
618 *brizantha* cv. Marandu.

619

620 Palavras-chave: acasalamento, escore de condição corporal, fêmea, fertilidade,  
621 suplemento, ovinos

622           **Supplementation for partial compliance of nutritional requirements for**  
623           **reproductive success at 8 months of age in Texel ewe lambs**

624  
625           ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of two levels  
626 of protein and energy supplementation on productive and reproductive performance of  
627 ewes kept in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Twenty-four Texel ewes, with an average  
628 age of five months, were distributed in treatments based on body weight (CP). The  
629 treatments were two levels of protein-energy supplementation, formulated for daily gain  
630 of 150 and 200 g/day for ewe lambs with 20 kg, making up 35% and 50% of the  
631 requirement of nutrients required by the animals in the treatments 1.6 and 2.4% of body  
632 weight. The experimental period had a duration of 137 days, and ended after the diagnosis  
633 of gestation. There was no influence of supplementation on the initial weight, during and  
634 final of the breeding season. Supplementation with 2.4% of body weight provided higher  
635 average daily and total weight gains. The distribution of the body condition score of ewes  
636 at the beginning, during and at the end of the breeding season did not differ statistically  
637 between the levels of supplementation employed. There was no influence of  
638 supplementation levels on the development of reproductive organs. Fertility of ewes was  
639 not influenced by supplementation levels. In this study there were no cases of  
640 hospitalizations due to photosensitization. There was no influence of supplementation on  
641 egg counts per gram of feces (OPG) of ewes lamb. The level of supplementation of 1.6%  
642 of body weight was sufficient for ewes to reach the minimum body weight to initiate  
643 reproductive life, however, supplementation was not effective to reach the expected body  
644 condition score for initiation of reproductive activity (3 to 3.5), as well as to have  
645 reproductive success at 8 months of age in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

646  
647           Keywords: female, fertility, body condition score, mating, sheep, supplement  
648

## 2.1 INTRODUÇÃO

649

650 O principal enfoque da ovinocultura nacional é a produção de carne de cordeiro, a  
651 redução da idade ao acasalamento de fêmeas de recria, a qual pode melhorar a vida útil  
652 no rebanho, e, é uma opção para aumentar o número de cordeiros produzidos anualmente,  
653 contribuindo com o aumento da escala de produção (Griffiths et al., 2016).

654

655 As borregas iniciam sua capacidade para se reproduzirem com sucesso dos 7 aos 9  
656 meses de idade (Kenyon et al., 2014), contudo, o início da puberdade em ovinos é  
657 influenciado por fatores genéticos e ambientais, como nutrição, raça e clima, e o manejo  
658 nutricional adotado está relacionado com a precocidade da puberdade (Khalifa et al.,

659

660 A nutrição é capaz de afetar a atividade do estro, a taxa de ovulação e a  
661 sobrevivência embrionária em ovinos (Mori et al., 2006), afetando a rentabilidade da  
662 criação, pois quanto maior for o número de ovelhas paridas e maior o número de partos  
663 gemelares, melhores serão os índices zootécnicos, pois existe a possibilidade de maior  
664 quantidade de carne produzida/hectare (Souza et al., 2011).

665

666 Deficiências nutricionais, tais como as proteicas, são capazes de reduzir a taxa de  
667 fertilização e a taxa de sobrevivência embrionária, devido a retardar o desenvolvimento  
668 embrionário inicial, causar mudanças prematuras no ambiente uterino e baixas  
669 concentrações de progesterona no início da gestação, desta forma, o desempenho  
670 reprodutivo pode ser afetado pela demanda energética e proteica dessas fêmeas,  
671 acarretando em efeitos sobre os órgãos reprodutivos e alteração do funcionamento do  
672 sistema endócrino envolvido na reprodução. Desta maneira, em situações de deficiência  
673 nutricional, a reprodução é uma das primeiras funções do organismo animal a ser  
674 comprometida, tornando essencial o fornecimento de suplemento proteico e energético  
675 para as fêmeas em reprodução (Silva et al., 2016).

674 Fêmeas na fase de recria que passam por manejo nutricional inadequado (escassez  
675 de alimentos) do nascimento ao primeiro parto tendem a ter seu crescimento  
676 comprometido, atraso da puberdade, e conseqüentemente, aumento da idade ao primeiro  
677 acasalamento, acarretando na redução da eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho  
678 (Ortiz et al., 2011).

679 Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dois níveis de  
680 suplementação proteico-energética, formulados para ganho médio diário de 150 e 200  
681 gramas/dia para borregas com 20 kg, perfazendo o atendimento de 35% e 50% da  
682 exigência nutricional, no desempenho e na antecipação da idade a primeira cobertura de  
683 borregas mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

684

685

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

686 O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da  
687 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de  
688 Mato Grosso do Sul, situada no município de Terenos/MS. O período experimental foi de  
689 25 de julho de 2017 a 23 de dezembro de 2017, totalizando 137 dias.

690 Os dados meteorológicos durante o período experimental (Tabela 1), foram obtidos  
691 pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017), Centro de Monitoramento do  
692 Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Cemtec-MS), Agência de  
693 Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER).

694 Foram utilizadas 24 borregas cruzadas Texel, com peso de 23,71 kg e cinco meses  
695 de idade, expostas a carneiros Texel. Na fase de cria, as fêmeas foram suplementadas à  
696 vontade em *creep feeding* e desmamadas com 60 dias de idade.

697 As borregas foram distribuídas, em função do peso inicial, em dois níveis de  
698 suplementação proteico energética, formulados para ganho médio diário de 150 e 200  
699 gramas/dia para borregas com 20 kg, perfazendo o atendimento de 35% e 50% da

700 exigência de nutrientes requerida pelos animais nos tratamentos 1,6 e 2,4% do peso  
701 corporal, respectivamente, conforme NRC (2007).

702 Tabela 1. Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade  
703 relativa do ar (URA), referentes ao período experimental (agosto a dezembro  
704 de 2017), do Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da FAMEZ da UFMS,  
705 Terenos, MS.

Mês	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	URA (%)
	Média	Máxima	Mínimo		
Agosto	23,8	36,5	9,2	38,2	52,0
Setembro	27,4	38,1	14,5	45,0	39,8
Outubro	24,9	37,8	12,9	228,6	63,5
Novembro	24,6	34,1	14,3	315,8	69,9
Dezembro	24,8	34,7	18,3	225,4	76,1
Média	25,1	36,2	13,8	170,6	60,3

706

707 A área experimental total foi de 2,1 ha de pastos de *Brachiaria brizantha* cv.  
708 Marandu, subdividida em seis piquetes, com média de 0,35 ha, sendo três piquetes para  
709 cada tratamento, os pastos foram utilizados sob lotação contínua e taxa de lotação variável  
710 para manutenção da oferta de folhas média de 80 g/kg PC. O único manejo adotado no  
711 pasto durante o experimento foi a rotação das borregas através dos piquetes a cada mês,  
712 a fim de manter a oferta de folha igual entre os tratamentos.

713 Inicialmente, alocaram-se quatro borregas por piquete, conforme houve  
714 manutenção da oferta de folha nos meses subsequentes, e com o decréscimo da  
715 disponibilidade ao longo dos meses de uso do pasto, as borregas foram alocadas de  
716 maneira que houvessem quantidades diferentes de animais por piquete, buscando ajustar a  
717 oferta de folha entre os tratamentos.

718 Os animais tiveram acesso irrestrito a água e suplemento mineral. O suplemento  
719 proteico-energético foi fornecido diariamente, às 8 horas da manhã, e continha 23% de  
720 proteína bruta e 3,2 Mcal de energia metabolizável/kg de matéria seca. O suplemento era  
721 composto por 517,0 g/kg de milho moído; 473,0 g/kg de farelo de soja e 10 g/kg de premix  
722 mineral (aroma artificial de leite, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, cloreto de  
723 colina, cloreto de sódio, enxofre, farelo de soja, fosfato bicálcico, fubá de milho, iodato  
724 de potássio, levedura seca de cana de açúcar, melação de cana em pó, suplemento  
725 vitamínico, selenito de sódio, silicato de alumínio, sulfato de cobalto, sulfato de cobre,  
726 sulfato de manganês, sulfato de zinco e ureia).

727 A cada 28 dias houve avaliação da massa de forragem pelo método proposto por  
728 McMeniman (1997), com objetivo de manter igual a oferta de folha entre os tratamentos  
729 e analisar a composição da forragem. A cada avaliação, eram coletadas quatro amostras  
730 por piquete, representativas da condição do pasto, com auxílio do quadrado de  $1,0 \times 0,5$ m,  
731 com  $0,5 \text{ m}^2$  de área, sendo evitadas as áreas próximas à estrada, pontos de acúmulo de  
732 fezes, proximidades dos cochos, bebedouros e áreas de escassez de forragem; caso o  
733 quadrado caísse próximo a essas áreas, ele era arremessado novamente de maneira  
734 aleatória.

735 Após a coleta da forragem, elas eram colocadas em sacos plásticos identificados,  
736 em seguida pesados e quarteados, e essas amostras compostas por piquete levadas ao  
737 Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
738 UFMS, onde foram separadas morfológicamente para obtenção da folha, colmo+bainha  
739 e material senescente.

740 Logo após a separação morfológica, realizou-se à pré-secagem da forragem em  
741 estufa de ventilação forçada a  $55^\circ\text{C}$  por 96 horas, e trituradas em moinho de facas dotado  
742 de peneira com crivos de 1 mm para determinação da matéria seca (MS), matéria mineral

743 (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) pela metodologia AOAC (2000), sendo  
 744 realizados os procedimentos, 930.15, 932.05, 976.05 e 920.39. Para determinação da fibra  
 745 em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA), utilizou-se a  
 746 metodologia descrita por Goering & Van Soest (1970), pelos procedimentos INCT - CA  
 747 F-002/1, INCT - CA F-004/1 (Tabela 2).

748

749 Tabela 2. Composição química e estrutura do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu  
 750 em função dos meses de utilização

	Composição Química					
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
	Lâmina foliar					
MS (g/kg MN)	372,6	386,6	503,8	277,1	359,0	283,8
MO (g/kg MS)	924,3	922,9	901,8	898,1	908,1	904,8
PB (g/kg MS)	59,0	59,7	63,5	77,8	73,9	83,3
EE (g/kg MS)	1,96	1,79	1,60	2,70	2,09	2,23
FDN (g/kg MS)	713,1	731,0	702,7	695,0	690,8	709,3
FDA (g/kg MS)	411,5	413,9	356,8	353,1	354,6	363,5
	Colmo					
MS (g/kg MN)	353,5	359,7	443,2	267,8	340,1	253,9
MO (g/kg MS)	948,1	946,4	948,3	941,0	924,9	902,4
PB (g/kg MS)	22,5	25,5	23,1	30,7	39,5	49,9
EE (g/kg MS)	1,20	1,17	0,72	0,75	1,16	0,89
FDN (g/kg MS)	813,2	818,4	819,9	802,8	806,1	805,4
FDA (g/kg MS)	577,6	581,2	498,5	495,8	467,9	472,6

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; LFV=Lâmina foliar verde; M. senescente=Material senescente.

751 Durante os meses experimentais foi avaliada a disponibilidade da massa forrageira  
 752 (Tabela 3), inicialmente a disponibilidade foi maior, devido a vedação dos pastos antes  
 753 do período experimental, conforme avançou os meses de utilização do pasto, a

754 disponibilidade decresceu, contudo, no mês de novembro houve aumento da  
 755 disponibilidade da pastagem, pois, foi o mês do período experimental que apresentou  
 756 maior índice de precipitação, seguido do mês de dezembro, onde houve crescimento da  
 757 disponibilidade novamente.

758 As borregas eram pesadas uma vez ao mês durante todo o período experimental.  
 759 Durante as pesagens eram realizados a determinação do escore de condição corporal  
 760 (ECC) e a colheita de fezes, para o controle parasitológico, por meio da análise de ovos  
 761 por grama de fezes (Gordon & Whitlock, 1939).

762

763 Tabela 3. Disponibilidade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função do mês de  
 764 utilização

	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Massa de forragem verde (kg/ha)	11712,5	10083,3	6441,7	7021,0	3840,0	11941,7
Massa de forragem (kg/ha de MS)	5512,7	4522,8	3500,6	2065,6	759,0	3928,7
Massa de lamina foliar (kg/ha de folha)	379,8	354,2	245,6	195,5	220,0	1559,2
Lamina foliar verde (%)	20,1	23,0	19,9	25,4	24,1	40,7
Colmo+bainha (%)	29,5	38,4	39,0	33,9	53,6	23,0
Material senescente (%)	50,4	38,6	41,1	40,7	22,3	36,3

765

766 A determinação do ECC das borregas era realizado por meio da palpação e  
 767 avaliação da quantidade de músculo e gordura dos processos transversos e dorsais das  
 768 vértebras lombares, conferindo escores de 1 (magro) a 5 (gordo), segundo metodologia  
 769 descrita por Russel et al. (1969).

770 As análises de OPG ocorreram no Laboratório de Parasitologia da FAMEZ/UFMS.  
771 Quando os resultados ultrapassaram a contagem média de 1000 OPG (ovos por grama de  
772 fezes), fez-se necessária a utilização da combinação de três anti-helmínticos com  
773 princípio ativo à base de closantel, albendazole e cloridato de levamisol.

774 No caso de apresentação de sinais clínicos como perda de peso, apatia, icterícia,  
775 alterações cutâneas, edemas e fotofobia, possivelmente ocasionados por intoxicação  
776 hepatógena por consumo de *Brachiaria* spp., a borrega era encaminhada para um abrigo  
777 protegido do sol e alimentada com capim-elefante triturado (*Pennisetum purpureum*),  
778 com acesso irrestrito à água e suplemento mineral.

779 Para avaliação do desempenho animal, realizou-se o cálculo do ganho médio diário  
780 (GMD) em gramas, por meio da diferença entre o peso das borregas ao final da estação  
781 de monta e o peso ao início do experimento, dividido pelo número de dias do período  
782 experimental. O ganho de peso total (GPT) foi calculado de acordo com o peso final da  
783 estação de monta menos o peso ao início do experimento (PI).

784 Quando as borregas atingiram oito meses de idade, realizou-se ultrassonografia  
785 transretal para avaliação dos órgãos reprodutivos. Depois disso, iniciou-se a estação de  
786 monta natural no dia 9 de novembro de 2017, com térmico em 23 de dezembro de 2017,  
787 totalizando duração de 45 dias, com relação macho:fêmea de 1:12. O controle da monta  
788 ocorreu por meio de marcação individual, propiciada pela pintura na região peitoral de  
789 cada reprodutor, e a cada 15 dias ocorreu a troca de tinta do reprodutor, oferecendo três  
790 oportunidades de cobertura a cada borrega. Após a estação de monta foi realizado o  
791 diagnóstico de gestação para avaliação do desempenho reprodutivo das borregas, por  
792 meio de ultrassonografia transretal.

793 Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, em função  
794 do peso corporal, com quinze repetições por tratamento, e analisados pelo teste Tukey, em

795 nível de 0,05 de significância, segundo o modelo estatístico:  $Y_{ij}=m+T_i+e_{ij}$ , onde  $Y_{ij}$  foi o  
796 valor observado para a variável (peso inicial, peso na estação de monta, peso final, ganho  
797 médio diário, ganho de peso total, tamanho dos ovários e útero);  $m$  é a constante geral;  $T_i$  é  
798 o efeito do nível de suplementação ( $j=1,2$ ) e  $e_{ij}$  é o erro aleatório associado a cada observação.

799 Os dados não para métricos (escore de condição corporal inicial, durante a estação de  
800 monta, ao final da estação de monta e fertilidade) foram analisados pelo teste Qui-Quadrado,  
801 em nível de 0,05 de significância. Para as análises de OPG das borregas utilizou-se o  
802 delineamento em blocos casualizados pelo peso com parcelas subdivididas no tempo, e  
803 os resultados obtidos transformados em  $\log(x+1)$ , para posterior análise de variância.  
804 Realizou-se comparação das médias de OPG entre os grupos, nas diferentes datas de  
805 avaliação, através da análise de variância com dois fatores (tempo e tratamento) e,  
806 posteriormente, o teste de comparações múltiplas de Sidak, com nível de significância de  
807 5%. Em seguida houve a comparação das médias de OPG dentro de cada tratamento nas  
808 diferentes datas de avaliação, através da análise de variância com dois fatores (tempo e  
809 tratamento) e, posteriormente, o teste de comparações múltiplas de Tukey, com nível de  
810 significância de 5%.

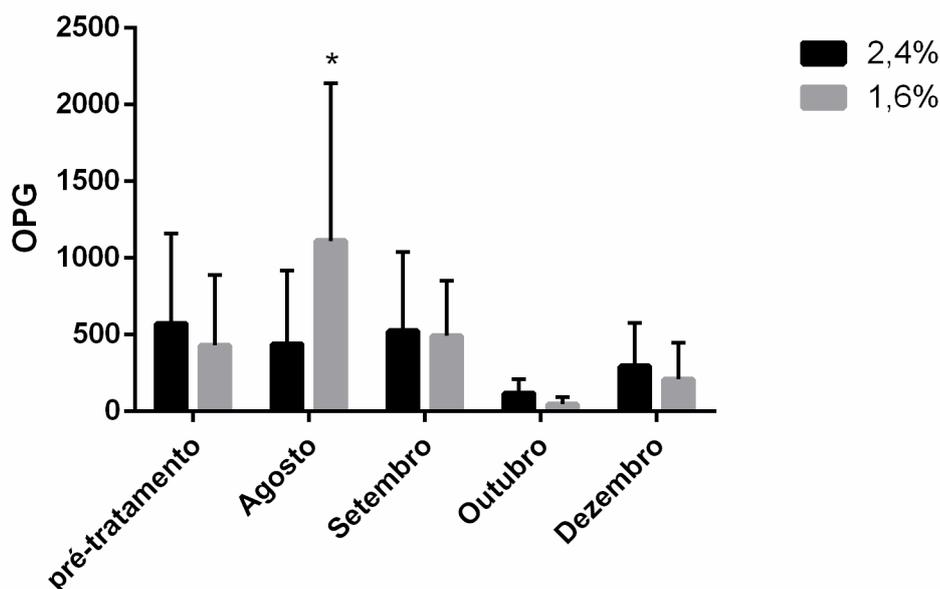
811

812

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

813 Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os resultados de OPG,  
814 com médias de 498, 773, 506, 80 e 250 ovos/grama de fezes respectivamente para os  
815 meses de pré-tratamento, agosto, setembro, outubro e dezembro.

816 Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) do OPG dentro dos meses de avaliação  
817 apenas para o grupo suplementado com 1,6% do PC, houve aumento da infestação no  
818 mês de agosto, que posteriormente reduziu ao longo dos meses de avaliação (Figura 1).



819

820 Figura 1. Resultados da análise de ovos/grama de fezes (OPG) de borregas mantidas em  
 821 pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementadas com níveis de  
 822 suplementação proteico energética (1,6 e 2,4% PC) em função dos meses de  
 823 avaliação

824

825 Apesar do aumento parasitário em agosto, nos meses subsequentes houve queda na  
 826 carga parasitária das borregas suplementadas com 1,6%, e essa redução pode ser  
 827 explicada devido á suplementação ofertada, pois nos meses de setembro, outubro e  
 828 dezembro esperava-se que houvesse aumento do parasitismo, uma vez que setembro é um  
 829 mês de transição entre seca e águas, e os meses de outubro e dezembro correspondem ao  
 830 período das águas (Fisch et al., 1998). Desta forma, o manejo nutricional adotado  
 831 contribuiu para evitar a infestação, propagação e contaminação de larvas na pastagem e  
 832 das borregas no período chuvoso (Coop & Kyriazakis, 2001).

833

834 Como não houve diferença significativa nos grupos suplementados, o menor  
 835 nível empregado foi suficiente para evitar maiores infestações durante o período das  
 águas, conforme relatou Melo et al. (2017), a suplementação permite com que os animais

836 se tornem resistentes aos parasitas, e está associada com aumento da imunidade  
837 (Kyriazakis & Houdijk, 2006). Essa imunidade está relacionada com a resistência que o  
838 hospedeiro possui aos parasitas (Sykes, 2010).

839 Sykes & Greer (2003) relataram que a proteína da dieta tem grande participação no  
840 funcionamento do sistema imune e que a energia possui participação na resistência das  
841 doenças parasitárias, pois ela nutre as bactérias do rúmen, consequentemente melhorando  
842 o aproveitamento de nutrientes (Knox & Zahari, 2000).

843 Nogueira et al. (2009) avaliaram três fontes proteicas (ureia, farelo de soja e torta  
844 de algodão) e pastagem (tratamento controle) sobre a carga parasitária de ovinos cruzados  
845 Santa Inês x SRD e encontraram resultados que corroboram o presente estudo, pois eles  
846 não encontraram diferença significativa entre as fontes proteicas utilizadas; contudo, os  
847 ovinos mantidos em pasto obtiveram médias de OPG superiores aos animais que  
848 receberam a suplementação, com redução de 8000 a 2000 OPG dos animais  
849 suplementados para os não suplementados.

850 Bernardi et al. (2005) ao analisarem a contaminação pelo *Haemonchus contortus*  
851 em cordeiros mestiços Texel, verificaram que os animais que receberam apenas sal  
852 mineral e sal proteinado, apresentaram OPG altos quando comparados àqueles que  
853 receberam suplemento em creep feeding e aos mantidos em confinamento, concluindo  
854 que os cordeiros que tiveram acesso a uma alimentação mais rica e menos dependente do  
855 pasto sofreram menor contaminação, ingerindo menos larvas e resistindo melhor a sua  
856 proliferação. Assim, o fornecimento de suplementação é importante na tentativa de se  
857 evitar maiores infestações por helmintos.

858 Não houve efeito do nível de suplementação ( $P>0,05$ ) para o peso das borregas ao  
859 início do experimento e ao início e final da estação de monta, com médias de 23,71, 38,34  
860 e 44,36 kg, respectivamente. Todavia, houve efeito significativo do nível de

861 suplementação para o ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD), com  
 862 médias de 22,14 kg e 161 g/dia e 19,15kg e 140 g/dia para os tratamentos com 2,4 e 1,6%  
 863 do PC, respectivamente (Tabela 4).

864 O GMD obtido dos animais suplementados com 1,6% PC foi 141 g/dia, similar ao  
 865 GMD estimado (150 g/dia), porém, as fêmeas suplementadas com 2,4% PC apresentaram  
 866 GMD próximo aos 200 g/dia.

867 Ao fornecer a suplementação a pasto espera-se que haja efeito aditivo do  
 868 suplemento, estimulando o consumo de forragem (Sales et al., 2008), desta forma o GMD  
 869 diário é alcançado. Contudo, quando há o efeito substitutivo, o consumo do suplemento  
 870 diminui o consumo da forragem, não possibilitando melhora no desempenho animal  
 871 (Góes et al., 2005).

872

873 Tabela 4. Desempenho produtivo de borregas suplementadas em pastos de *Brachiaria*  
 874 *brizantha* cv. Marandu

Ítem	Suplemento		Erro Padrão Médio	P-value
	1,6% PC	2,4% PC		
Peso inicial (kg)	24,23	23,19	1,1293	0,6411
Peso na EM (kg)	37,70	38,97	1,1720	0,5863
Peso Final (kg)	43,38	45,33	1,5220	0,5175
GMD (kg)	140 <sup>b</sup>	161 <sup>a</sup>	0,0050	0,0393
GPT (kg)	19,15 <sup>b</sup>	22,14 <sup>a</sup>	0,7705	0,0393

875 <sup>a-b</sup>Médias seguidas por letra minúsculas distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

876 EM=Estação de monta; GMD=Ganho médio diário; GPT=Ganho de peso total.

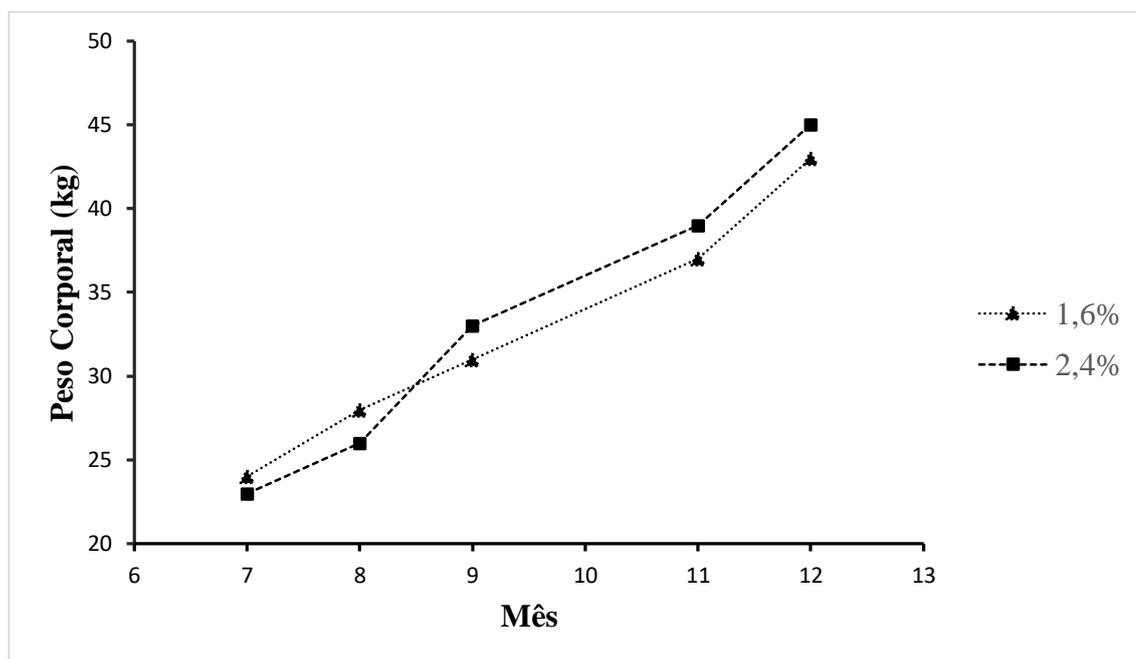
877

878 Independentemente do nível de suplementação, as fêmeas chegaram ao peso médio  
 879 de 38,34 kg no início da estação de monta. Segundo Jainudeen et al. (2004), o primeiro  
 880 estro ocorre quando a borrega alcança entre 50 a 70% do peso adulto. No presente estudo,  
 881 o rebanho de fêmeas adultas possui média de peso de 60 kg, o que significa que o nível

882 de suplementação de 1,6% do peso corporal se mostrou suficiente para as borregas  
883 atingirem 60% do peso adulto, estando aptas a reprodução.

884 Apesar de estarem púberes, aos oitos meses de idade, durante a estação reprodutiva  
885 (estação de monta), as borregas continuaram seu desenvolvimento corpóreo (Figura 2), e  
886 Pilar et al. (2002), relataram que o primeiro estro fértil de uma borrega ocorre antes dela  
887 ter completado seu desenvolvimento corporal. Ficou evidente que ao fim da estação de  
888 monta, as borregas teriam atingido 75% do seu peso adulto, considerado o maior peso  
889 entre o intervalo para início da reprodução. Tal evidencia a necessidade de ser fornecer  
890 suplemento mesmo durante a estação de monta, quando os animais ainda apresentam  
891 potencial de crescimento e desenvolvimento corporal.

892



893

894 Figura 2. Peso corporal de borregas submetidas a diferentes níveis de suplementação  
895 proteico-energética mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv.  
896 Marandu, durante os meses de avaliação.

897

898           Conforme relatado por Oliveira et al. (1995), é de extrema importância que o  
899 sistema de recria de animais jovens seja eficiente, para que as borregas, ao integrarem o  
900 rebanho de cria, apresentem o melhor desenvolvimento e peso corporal possível,  
901 inclusive, para que seja atingido o peso corporal ideal para o primeiro acasalamento.  
902 Souza et al. (2011) também relataram que o desenvolvimento sexual dos ovinos está mais  
903 associado ao desenvolvimento corporal do que com a idade cronológica, e uma  
904 alimentação adequada é capaz de causar a precocidade na puberdade desses animais  
905 (Bielli et al., 2000).

906           Não houve influência da suplementação para a frequência do ECC inicial, na  
907 estação de monta e ao final da estação de monta. Há de se destacar que o grupo que  
908 recebeu menor suplementação (1,6%PC) 33% dos animais apresentavam escore entre 3 e  
909 4 pontos, enquanto que o tratamento com 2,4%PC, 40% dos animais apresentaram escore  
910 3 durante a estação de monta (Tabela 5).

911           No início do período experimental, 75% das borregas que receberam a  
912 suplementação de 1,6% PC estavam com ECC entre 1 e 2, o que corresponde há nove  
913 borregas deste grupo, e apenas 25% iniciaram a suplementação com escore 3, não  
914 diferenciando significativamente ( $P=0,8518$ ) das borregas suplementadas com nível de  
915 2,4% PC, que apresentaram frequência de 70% para o escore entre 1 e 2, e de 30% para  
916 o escore 3 (Tabela 5).

917           Considerando que o ECC ideal ao início da estação reprodutiva para se obter o  
918 desempenho reprodutivo máximo dos animais deve ser de 3,0 a 3,5, em uma escala de  
919 5,0 pontos (Robinson et al., 2002), ao início da estação de monta, quando as borregas  
920 atingiram os 8 meses de idade, apenas 33%, ou seja, quatro borregas suplementadas com  
921 1,6% PC apresentaram escore adequado a reprodução, o que não diferiu estatisticamente

922 (P=0,2474) das borregas suplementação com 2,4% PC, onde apenas 40% se encontravam  
923 com escore 3 (Tabela 5).

924

925 Tabela 5. Frequência do escore de condição corporal de borregas submetidas a diferentes  
926 níveis de suplementação proteico-energética mantidas em pastagens de  
927 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

	Suplemento		P-value
	1,6% PC	2,4% PC	
ECC	Inicial		
1	42	30	
2	33	40	0,8518
3	25	30	
ECC	Durante a estação de monta		
2	67	60	
3	17	40	0,2474
4	16	0	
ECC	Final		
2	42	20	
3	50	40	0,1891
4	8	40	

928

929 A suplementação ofertada em ambos os tratamentos foi eficaz para permitir que as  
930 borregas entrassem em estação reprodutiva com classificação de escore mínima de 2, o  
931 que corresponde a 67% e 60% para as borregas nos tratamentos de 1,6% e 2,4% PC,  
932 respectivamente, sem diferença significava entre os grupos (Tabela 5). Desta forma, a  
933 suplementação melhorou seu ECC, uma vez que, ao início do período experimental 42%  
934 e 30% das borregas suplementadas com 1,6% e 2,4% PC, respectivamente, apresentaram  
935 escore 1, indicando que ao serem expostas ao reprodutor, já se encontravam com ECC

936 igual a 2. Apesar da suplementação melhorar o ECC dessas borregas, elas ainda não se  
937 encontravam aptas a estação de monta aos 8 meses de idade.

938 Os resultados mostram que, de acordo com o ECC considerado ideal ao período  
939 reprodutivo, as borregas estariam aptas a reprodução ao final da estação de monta, ou  
940 seja, aos 9 meses e meio de idade, pois 58%, o que correspondem a sete borregas e 80%,  
941 correspondente a oito borregas, para os tratamentos 1,6% e 2,4% PC, respectivamente,  
942 finalizaram a estação de monta com escore entre 3-4, não havendo diferença significativa  
943 entre os tratamentos ( $P=0,1891$ ), concluindo que, apenas aos 9 meses e meio de idade, as  
944 borregas poderiam iniciar a vida reprodutiva, levando em consideração a classificação de  
945 escore.

946 Observou-se que o nível de suplementação de 1,6% PC, se mostrou suficiente para  
947 as borregas atingirem, aos oito meses de idade, o mesmo escore das borregas  
948 suplementadas com 2,4% PC, contudo, ambos os níveis foram insuficientes para que elas  
949 atingissem o escore que as tornassem prontas a reprodução. No presente estudo as  
950 borregas foram expostas à estação de monta, independentemente de terem atingido o  
951 escore 3 preconizado para a fase reprodutiva.

952 Souza et al. (2011) relataram que o ECC é capaz de indicar se o animal se encontra  
953 apto à estação reprodutiva, e é influenciado pelo manejo nutricional, pois o uso apenas  
954 do peso corporal como forma de avaliar o estado nutricional da fêmea pode não ser tão  
955 eficaz, devido às diferentes raças com presença ou não de lã, aos tipos de gestações e ao  
956 estado geral do animal, sendo a avaliação do ECC uma forma simples e prática de se  
957 avaliar o estado nutricional do animal.

958 Para cada fase reprodutiva da fêmea existe uma classificação de ECC ideal:  
959 reprodução, escore de 3-4; início e meio de gestação, escore de 2,5-4; parição para fêmeas  
960 de parto simples, escore de 3-3,5; parição para fêmeas de parto gemelar, escore de 3,5-4;

961 ao desmame das crias, o escore da ovelha deve ser igual ou superior a 2, podendo oscilar  
962 ao longo do ciclo reprodutivo, contudo, em momentos críticos, como estação de monta e  
963 parição, o ECC deve estar entre 3 e 4, caso oscilem, há tendência de queda de prenhez.  
964 Fêmeas com ECC 2 e 4, podem ser inseridas na estação de monta, desde que haja manejo  
965 nutricional, de modo a evitar perda de peso (Ribeiro et al., 2003; Cézar & Souza, 2006).

966 Em estudo conduzido por Gunn et al. (1991), avaliando a influência da taxa de  
967 lotação baixa e alta em ovelhas das raças Welsh Mountain e Brecknock Cheviot  
968 distribuídas conforme o ECC, verificaram que ovelhas com  $ECC < 2,5$  no  
969 encarneamento e mantidas com menor oferta alimentar foram incapazes de manifestar  
970 sua capacidade reprodutiva, mostrando uma baixa taxa de natalidade. Ribeiro et al. (2003)  
971 afirmaram que, conforme houve o aumento de ECC das ovelhas na época de monta, houve  
972 aumento da percentagem de prenhez, chegando, em média, entre 92 e 98% nas categorias  
973 com ECC de 3,0 e 4,0.

974 Na avaliação dos órgãos reprodutivos, não houve efeito da suplementação para o  
975 tamanho do útero e ovário das fêmeas, com médias de 2,3 cm de comprimento para os  
976 ovários esquerdo e direito, e 1,2 cm e 1,3 cm de largura para o ovário esquerdo e direito,  
977 respectivamente. Para os tamanhos do útero encontraram-se 1,8 cm de comprimento e 0,5  
978 cm de largura (Tabela 6). As medidas dos ovários e útero das fêmeas demonstram que o  
979 maior nível de suplementação empregado não acelerou o desenvolvimento dos órgãos  
980 reprodutivos das borregas.

981 Dados semelhantes foram encontrados por Breda et al. (2007), avaliando o  
982 comprimento e largura dos ovários direito e esquerdo e o comprimento do útero de  
983 ovelhas Down Hampshire e mestiças Hampshire Down x Ile de France, com largura dos  
984 ovários esquerdo e direito com de 1,2 cm e 1,3 cm, respectivamente, e comprimento do  
985 ovário esquerdo e direito iguais a 2,5 cm e 2,8 cm, com média de 1,9 cm. O comprimento

986 do corpo do útero encontrado por esses autores foi 3,0 cm, com variações de 1,4 a 5,1 cm,  
 987 resultado superior ao presente estudo (1,8 cm), o que pode ser explicado pela maior idade  
 988 das ovelhas, acima de dois anos, avaliadas por Breda et al., ao passo que as borregas deste  
 989 ensaio foram avaliadas aos oito meses de idade.

990

991 Tabela 6. Medidas dos ovários e útero de borregas submetidas a diferentes níveis de  
 992 suplementação proteico-energética em pastos de *Brachiaria brizantha* cv.  
 993 Marandu

Ítem	Suplemento		EPM	P-value
	1,6% PC	2,4% PC		
Comprimento ovário esquerdo (cm)	2,3	2,2	1,6675	0,8403
Largura ovário esquerdo (cm)	1,2	1,3	0,6000	0,4811
Comprimento ovário direito (cm)	2,2	2,4	1,5803	0,5978
Largura ovário esquerdo (cm)	1,3	1,3	0,6636	0,9152
Comprimento do útero (cm)	1,7	1,9	7,2668	0,8907
Largura do útero (cm)	0,5	0,6	2,1320	0,7590

994 COE=Comprimento ovário esquerdo; LOE=Largura ovário esquerdo; COD=Comprimento ovário direito;  
 995 LOD=Largura ovário esquerdo; CU=Comprimento do útero; LU=Largura do útero.

996

997 De acordo com Coutinho et al. (2013), variações do tamanho do útero estão  
 998 relacionadas a idade e número de partos da fêmea.

999 Em relação a fertilidade das borregas, 100% das borregas suplementadas com 2,4%  
 1000 do peso corporal permaneceram vazias ao final da estação de monta, sem diferença  
 1001 significativa (P=0,3501) comparada as borregas suplementadas com 1,6% PC, onde  
 1002 91,67% finalizaram a estação de monta vazias (Tabela 7).

1003

1004 Tabela 7. Frequência da fertilidade de borregas acasaladas aos oito meses de idade  
 1005 submetidas a diferentes níveis de suplementação proteico energética criadas  
 1006 sob pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Fertilidade	Tratamentos		P-value
	1,6%	2,4%	
Positividade	8,0	0	0,3501
Negatividade	92	100	

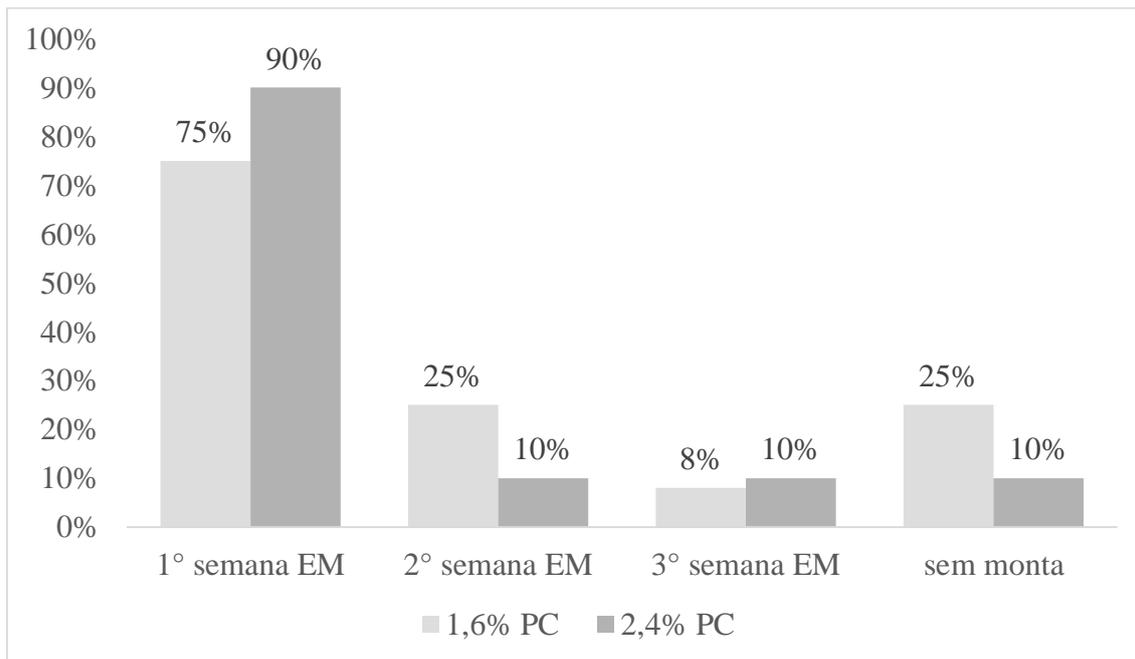
1007

1008

1009 Na primeira semana de estação de monta, 90% das borregas que receberam  
 1010 suplementação com 2,4% do peso corporal foram marcadas pelo macho, na segunda e  
 1011 terceira semana de estação de monta, apenas 10% dessas borregas retornaram ao cio. No  
 1012 tratamento com o nível de suplementação de 1,6% PC, 75% das borregas foram montadas  
 1013 pelo macho na primeira semana de estação de monta, apenas 25% delas retornaram ao  
 1014 estro na segunda semana, enquanto que na terceira semana de estação de monta, esse  
 1015 retorno foi de 8,0%. Somente 10% e 25% das borregas, não foram montadas em nenhum  
 1016 momento da estação de monta, nos tratamentos de 2,4 e 1,6% PC, respectivamente  
 1017 (Figura 3). Isso demonstra que os níveis de suplementação empregados foram eficazes para  
 1018 as borregas manifestarem cio aos oito meses de idade, o que as tornaram púberes nessa  
 1019 idade, pois a puberdade biológica é caracterizada pelos fenômenos relacionados ao  
 1020 estabelecimento do ciclo estral, tendo como manifestação principal o primeiro estro  
 1021 clínico acompanhado pela ovulação (Simplício & Azevedo, 2014).

1022 E que houve fertilização, pois, poucas borregas retornaram ao estro após a primeira  
 1023 monta, em ambos os níveis de suplementação.

1024



1025

1026 Figura 3. Proporção de borregas que foram montadas durante a estação de monta

1027 (EM)/período, que receberam suplementação de 1,6 e 2,4% do peso corporal

1028 em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

1029

1030 Outro fator que comprova que as borregas expostas à estação de monta aos oito

1031 meses de idade, já haviam apresentado cio, é o fato de que 60% das borregas

1032 suplementadas com 1,6% PC apresentaram folículos durante a ultrassonografia dos

1033 ovários, e 100% dessas borregas apresentaram a existência de corpo lúteo no ovário.

1034 Em relação ao nível de suplementação com 2,4% PC, 100% das borregas apresentaram

1035 folículos nos ovários e formação de corpo lúteo, que indicando que as borregas haviam

1036 apresentado cio em algum momento antes da estação reprodutiva (Tabela 8).

1037 Mann &amp; Lamming (1995) descreveram que o estradiol é o estímulo hormonal para

1038 a manifestação do estro, contudo uma exposição á progesterona de 6-8 dias é fundamental

1039 para a fêmea se tornar sensível ao estradiol. Esses autores relacionaram a ocorrência de

1040 ovulação silenciosa no início da puberdade com a ausência de progesterona, enfatizando

1041 que a progesterona é fundamental para a expressão do comportamento estral e é fornecida  
1042 pelo corpo lúteo formado na primeira ovulação silenciosa.

1043

1044 Tabela 8. Frequência da presença de folículos e corpo lúteo nos ovários de borregas, aos  
1045 oito meses de idade, submetidas a níveis de suplementação proteico-energética  
1046 mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Presença	Tratamentos	
	1,6%	2,4%
Folículos	60%	100%
Corpo lúteo	100%	100%

1047

1048 Durante o estudo ficou evidente que a maioria das borregas avaliadas já haviam  
1049 apresentado o cio silencioso antes dos oito meses de idade, devido a presença do corpo  
1050 lúteo durante a ultrassonografia dos ovários. Apesar dessas evidências, os resultados de  
1051 fertilidade aos oitos meses de idade não foram satisfatórios, pois a média da taxa de  
1052 fertilidade foi inferior a 5%, e, conforme Gonzáles & Costa (2012), na ovinocultura de  
1053 corte, a taxa de fertilidade ideal deve estar entre 80 a 90%.

1054 Apesar de ter ocorrido a fertilização das borregas, aos oitos meses de idade, não  
1055 houve continuidade da gestação, desta maneira, pode ter ocorrido reabsorção  
1056 embrionária, o que explicaria os resultados de fertilidade. Um dos fatores apontados como  
1057 possíveis causas de perda embrionária, é o estresse térmico, principalmente em áreas  
1058 tropicais. O efeito do estresse sobre o embrião jovem, só são aparentes após os últimos  
1059 estágios de seu desenvolvimento (Januideen et al., 2004), o que poderia explicar o fato da  
1060 maioria das borregas não terem retornado ao estro, após terem sido assinaladas pelo  
1061 macho, nos primeiros 15 dias de estação. Levando em consideração o fato da estação de  
1062 monta ter ocorrido nos meses de novembro e dezembro, que é a estação do ano do verão,

1063 e que durante esses meses a temperatura máxima foi de 35°C, isso pode ter contribuído  
1064 para impedir o progresso da gestação.

1065 Uma vez que, autores relatam, que as borregas apresentam taxas mais baixas de  
1066 ovulação e concepção, e menor sobrevivência embrionária quando comparadas às  
1067 ovelhas, essa incidência de morte embrionária está mais associada com fatores  
1068 relacionados ao embrião, do que com o ambiente uterino (Dyrmundsson, 1981; Davies e  
1069 Beck, 1993; Beck et al. 1996; Jainudeen et al., 2004; Annett e Carson, 2006).

1070 Borregas são mais propensas a perda embrionária no final da gestação do que as  
1071 ovelhas, e fatores como baixa produção de progesterona, impossibilitando o crescimento  
1072 do embrião, alcance do maior peso vivo na primeira estação, ECC ideal, podem ser a  
1073 causa destes resultados (Davies e Beck, 1993; Keynon et al., 2014).

1074 As borregas são mais propensas a depositar proteína (músculo), ao invés de gordura,  
1075 devido a seu estágio de desenvolvimento fisiológico nessa fase, desta forma, o escore é  
1076 eficaz na escolha de animais jovens para reprodução, pois é capaz de identificar borregas  
1077 que apresentam nível maior de gordura, que estão maduras fisiologicamente, sendo  
1078 propensas a atingir a puberdade precocemente (Keynon et al., 2014).

1079 Outro fator que pode ter contribuído com os resultados insatisfatórios de fertilidade,  
1080 é o comprimento uterino das borregas aos oitos meses de idade, que apresentou média de  
1081 1,8 cm. O corpo uterino das ovelhas possuem aproximadamente 2,0 cm, desta forma,  
1082 sabendo que o útero é responsável pela implantação embrionária e desenvolvimento do  
1083 concepto (Coutinho et al., 2013), ficou evidente que as borregas não alcançaram o  
1084 comprimento uterino mínimo que possibilitasse a permanência da gestação.

1085 Lewis & Berardinelli (2001) relataram que ocorrem alterações histo-morfológicas  
1086 no oviduto e corno uterino durante a transição para a puberdade de fêmeas ovinas, e que

1087 essas alterações podem estar relacionadas à diminuição de fertilidade associada a borregas  
1088 em sua primeira estação de monta.

1089 Mori et al. (2006), com o objetivo de avaliar a influência da idade de ovelhas  
1090 Hampshire Down, Ile de France, Suffolk e Corriedale sobre a taxa de natalidade,  
1091 encontraram que ovelhas mais velhas (8 dentes) apresentaram maior índice de natalidade  
1092 (IN) devido ao aumento da porcentagem de partos gemelares, apresentando IN de 1,22  
1093 cordeiros nascidos/ovelhas quando comparada com ovelhas de 4 (1,0) e 6 (0,9) dentes,  
1094 concluindo que a idade do rebanho afeta seu desempenho reprodutivo.

1095 Esses fatores, somados ao ECC e ao fato das borregas estarem em fase de  
1096 crescimento corpóreo durante a estação de monta, podem ser a causa de as borregas não  
1097 terem finalizado a estação de monta prenhes, pois dependendo do regime de manejo, da  
1098 idade e do peso à puberdade, a idade ao primeiro parto é influenciada principalmente pelo  
1099 genótipo, a época de nascimento, o manejo sanitário, e principalmente pelo manejo  
1100 nutricional e pelo ECC ao acasalamento (Johnson et al., 1988; Silva et al., 1988; Alves et  
1101 al., 2006).

1102 A puberdade torna os indivíduos aptos à reprodução; entretanto, ainda não  
1103 alcançaram o desenvolvimento corporal e a maturidade sexual compatíveis com a vida  
1104 reprodutiva e produtiva (Simplício et al., 1989; Alves et al., 2006).

1105 Apesar do maior nível de suplementação ter atendido a 50% da exigência de  
1106 crescimento das borregas (NRC, 2007), esses nutrientes não favoreceram o maior  
1107 desenvolvimento dessas borregas.

1108 Outro fator que pode explicar a razão pela qual as borregas não foram capazes de  
1109 manter a gestação, apesar de receberem aporte nutricional durante todo o período  
1110 experimental, é o fato delas ainda estarem em fase de crescimento, o que ficou evidente,  
1111 pois durante a estação de monta, as borregas manifestaram maior desenvolvimento,

1112 quando comparado aos meses de setembro e outubro, desta forma houve mobilização de  
1113 grande parte dos nutrientes para os tecidos maternos, favorecendo o crescimento em  
1114 detrimento da gestação (Wallace et al., 2001).

1115 Esses resultados demonstram que não é recomendado colocar borregas em  
1116 reprodução antes de atingirem a maturidade sexual. E que levando em consideração, o  
1117 peso ideal ao acasalamento e o ECC, as borregas estariam maduras sexualmente ao  
1118 término da estação de monta, ou seja, aos nove meses e meio de idade.

1119 Nesse ensaio, aos oito meses de idade não foi viável a reprodução das borregas,  
1120 entretanto aos nove, 10 ou 11 meses de idade os resultados poderiam ser diferentes, e este  
1121 acompanhamento permitirá encontrar a idade mínima sem que prejudique o  
1122 desenvolvimento da fêmea, pois acasalar fêmeas antes de estarem maduras sexualmente  
1123 pode retardar seu desenvolvimento corporal (Simplício & Azevedo, 2014).

1124 Desta forma, mais estudos devem ser realizados para saber em que momento seria  
1125 ideal e em qual idade mínima as borregas estariam preparadas fisiologicamente para  
1126 manter a gestação proporcionando contribuir com a aceleração dos sistemas produtivos.

1127 Desta maneira não se torna viável a utilização de altos níveis de suplementação na  
1128 alimentação de borregas pré púberes, acasaladas os oitos meses de idade, pois a  
1129 suplementação não foi capaz de fazer com que as borregas prosseguissem com a gestação,  
1130 não justificando os maiores gastos provenientes de maior quantidade de suplementação  
1131 oferecida.

1132

## 2.4 CONCLUSÕES

1133 A suplementação com 1,6% do peso corporal foi suficiente para diminuir a  
1134 infestação por verminose. O nível de suplementação de 1,6% do peso corporal para recria  
1135 de fêmeas mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi suficiente  
1136 para proporcionar ganhos satisfatórios para alcance do peso mínimo para puberdade. Os  
1137 níveis ofertados não foram eficazes para acelerar o desenvolvimento dos órgãos  
1138 reprodutivos das borregas e para o alcance do escore ideal ao primeiro acasalamento,  
1139 impossibilitando o progresso da gestação. Não é recomendado expor as borregas com oito  
1140 meses de idade à estação de monta.

1141

## 2.5 REFERÊNCIAS

- 1142 ALVES, J.M.; McMANUS, C.; LUCCI, C.M. et al. Estação de nascimento e puberdade  
1143 em cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p. 958-966,  
1144 2006.
- 1145 ANNETT, R.W., CARSON, A.F. Effects of plane of nutrition during the first month of  
1146 pregnancy on conception rate, foetal development and lamb output of mature and  
1147 adolescent ewes. **Animal Science**, v.82, p.947–954, 2006.
- 1148 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 2000. Official Methods of  
1149 Analysis of AOAC International. 17 ed., Gaithersburg, MD, USA.
- 1150 BECK N.F.G., DaAVIES, M.C.G., DAVIES, B. A comparison of ovulation rate and late  
1151 embryonic mortality in ewe lambs and ewes and the role of late embryo loss in ewe  
1152 lamb subfertility. **Animal Science**, v.62, p.79–83, 1996.
- 1153 BERNARDI, J.R.A.; ALVES, J.B.; MARIN, C.M. Desempenho de cordeiros sob quatro  
1154 sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1248-1255,  
1155 2005.
- 1156 BIELLI, A.; GASTEL, M.T.; PEDRANA, G.; MORAÑA, A.; CASTRILLEJO, A.,  
1157 LUNDEHEIM, N.; FORSBERG, M.; RODRIGUES MARTINEZ, H. Influence of  
1158 pre- and post-pubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively  
1159 reared Corriedale rams. **Animal Reproduction Science**, v.58, p.73–86, 2000.
- 1160 BREDA, J.C.; GIACOMELI, A.M.; KOZICKI, L.E. et al. Dados de alguns parâmetros  
1161 anatômicos do aparelho reprodutivo de ovelhas da raça *Hampshire Down* e mestiças  
1162 *Hampshire Down-Ile de France*. **Revista Acadêmica**, v.5, n.3, p.237-242, 2007.
- 1163 COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and  
1164 consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends Parasitology**, v.17, p.  
1165 325-330, 2001.
- 1166 COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MULLER, L. Influência da pastagem cultivada no  
1167 desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista Centro Ciências Rurais**,  
1168 v.11, n.4, p.187-200, 1981.
- 1169 COUTINHO, L.N.; OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M. et al. Anatomia do sistema  
1170 reprodutor feminino. In: OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE,  
1171 W.R.R. (Ed.) **Biotécnicas reprodutivas em ovinos e caprinos**. 1ed. MedVet: São  
1172 Paulo, 2013. p. 1-10.
- 1173 DAVIES, M.C.G., BECK, N.F.G. A comparison of plasma prolactin, LH and  
1174 progesterone concentrations during estrus and early-pregnancy in ewe lambs and  
1175 ewes. **Animal Production**. v.57, p.281–286, 1993.
- 1176 DYRMUNDSSON, O.R. Natural factors affecting puberty and reproductive performance  
1177 in ewe lambs — a review. **Livestock Production Science**, v.8, p.55–65, 1981.
- 1178 FISCH, G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. Uma revisão geral sobre o clima da  
1179 Amazônia. **Acta amazônica**, v.28, n.2, p.101-126, 1998.
- 1180 GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. 1970. **Forage fiber analysis: apparatus reagents,**  
1181 **procedures and some applications**. Washington: USDA.
- 1182 GOÉS, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. et al. Recria de novilhos mestiços em  
1183 pastagem de *Brachiaria brizantha* com diferentes níveis de suplementação, na região  
1184 Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais, **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
1185 v.34, n.5, p.1730-1739, 2005.
- 1186 GORDON, H.M.C.L.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs  
1187 in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**,  
1188 v.12, p.50-52, 1939.

- 1189 GONZÁLES, C.I.M.; COSTA, J.A.A. 2012. **Reprodução assistida e manejo de ovinos**  
1190 **de corte**, 1 ed. DF, Brasil.
- 1191 GUNN, R.G.; MAXWELL, T.J.; SIM, D.A. et al. The effect of level of nutrition prior to  
1192 mating on the reproductive performance of ewes of two Welsh breeds in different  
1193 levels of body condition. **Animal Production**, v.52, p.157-163, 1991.
- 1194 GRIFFITHS, K.J.; RIDLER, A.L.; HEUER, C. et al. The effect of liveweight and body  
1195 condition score on the ability of ewe lambs to successfully rear their offspring. **Small**  
1196 **Ruminant Research**, v. 145, p.130-135, 2016.
- 1197 INMET – Instituto nacional de meteorologia; CEMTEC-MS – Centro de monitoramento  
1198 de tempo, do clima e dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul; AGRAER –  
1199 Agência de desenvolvimento agrário e extensão rural. 2017. Boletim Meteorológico.  
1200 Campo Grande (MS). Campo Grande.
- 1201 JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ciclos reprodutivos: Ovinos e  
1202 Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E E HAFEZ, B. (Ed.) **Reprodução animal**, 7 ed. Manole:  
1203 São Paulo, 2004. p.173-182.
- 1204 JOHNSON, W.L.; BARROS, N.N.; OLIVEIRA, E.R. et al. Dietary energy levels and age  
1205 weight at puberty in Morada Nova ewe-lambs, in Northeast Brazil. **Small Ruminant**  
1206 **Research**, v.1, n.1, p.67-72, 1988.
- 1207 KENYON, P.R.; THOMPSON, A.N.; MORRIS, S.T. Breeding ewe lambs successfully  
1208 to improve lifetime performance, **Small Ruminant Research**, v.118, p.2-15, 2014.
- 1209 KHALIFA, E.I.; AHMED, M.E.; HAFEZ, Y.H. et al. Age at puberty and fertility of  
1210 Rahmani sheep fed on biological inoculated corn silage, **Annals of Agricultural**  
1211 **Science**, v.58, n.2, p.163-172, 2013.
- 1212 KNOX, M., ZAHARI, M.W. Urea–molasses blocks for parasite control. **FAO Animal**  
1213 **Production and Health Papers**, v.141, p.23–38, 2000.
- 1214 KYRIAZAKIS, I.; HOUDIJK, J. Immunonutrition: nutritional control of parasites. **Small**  
1215 **Ruminant Research**, v. 62, p.79-82, 2006.
- 1216 LEWIS, A.W.; BERARDINELLI, J.G. Gross anatomical and histomorphometric  
1217 characteristics of the oviduct and uterus during the pubertal transition in sheep.  
1218 **Journal Animal Science**, v. 79, p.167–175, 2001.
- 1219 MANN, G.E.; LAMMING, G.E.; FRAY, M.D. Plasma oestradiol and progesterone  
1220 during early pregnancy in the cow and the effects of treatment with  
1221 buserelin. **Animal Reproduction Science**, v.37, p.121-131, 1995.
- 1222 MELO, G.K.A.; ÍTAVO, C.C.B.F.; MONTEIRO, K.L.S. Effect of creep-fed supplement  
1223 on the susceptibility of pasture-grazed suckling lambs to gastrointestinal helminths.  
1224 **Veterinary Parasitology**, v. 239, p.26-30, 2017.
- 1225 McMENIMAN, N.P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In:  
1226 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997,  
1227 Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, 1997, p.131-168.
- 1228 MORI, R.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho reprodutivo de  
1229 ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante  
1230 a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.3, p.1122-1128, 2006.
- 1231 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of small ruminants:  
1232 sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington: National Academy Press,  
1233 2007. 384p.
- 1234 NOGUEIRA, D.M.; VOLTOLINI, T.V.; MOREIRA, J.N. Efeito da suplementação  
1235 proteica sobre os parâmetros clínicos e parasitológicos de cordeiros mantidos em  
1236 pastagens Tifton 85. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, 2009.
- 1237 OLIVEIRA, N.R., MORAES, J.C.F., BORBA, M.F.S.A. **Alternativas para incremento**  
1238 **da produção ovina no sul do Brasil**. CPPSUL-ADTT, 1995, 91p.

- 1239 ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Desempenho reprodutivo de borregas da  
1240 raça Suffolk criadas com suplementação em comedouro privativo, **Revista**  
1241 **Agrarian**, v.4, n.13, p.235-243, 2011.
- 1242 PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. Manejo reprodutivo da ovelha-  
1243 recomendações para uma parição a cada 8 meses. Boletim Agropecuário, n.50, 28p,  
1244 2002.
- 1245 RIBEIRO, L.A.O.; FONTANA, C.S.; WALD, V.B. et al. Relação entre a condição  
1246 corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**.  
1247 v.33, n.2, p.357-361, 2003.
- 1248 ROBINSON, J.J.; ROOKE, J.A.; MCEVOY, T.G. Nutrition for conception and  
1249 pregnancy. In: FREER, M.; DOVE, H. (Ed.) **Sheep nutrition**. 1ed. Wallingford:  
1250 CAB International, 2002. p.189-211.
- 1251 RUSSEL, A.J.F.; DOONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live  
1252 sheep. **Journal of Agricultural Science**. n. 72, p.451-454. 1969.
- 1253 SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; PORTO, M.O. et al. Níveis de energia em  
1254 suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-  
1255 braquiária no período de transição águas-seca, **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
1256 v.37, n.4, p.724-733, 2008.
- 1257 SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F.; RIERA, G.S. et al. Idade, peso e taxa de ovulação á  
1258 puberdade em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária**  
1259 **Brasileira**, v.23, n.3, p.271-283, 1988.
- 1260 SILVA, V.L.; BORGES, I.; ARAÚJO, A.R. et al. Importância da nutrição energética e  
1261 proteica sobre a reprodução em ruminantes, **Acta Kariri Pesquisa e**  
1262 **Desenvolvimento Catro**, v.1, n.1, p.38-47, 2016.
- 1263 SIMPLÍCIO, A.A.; FIQUEIREDO, E.A.P.; RIERA, G.S. et al. Puberty in breeds off  
1264 emale hair sheep in Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.10,  
1265 p.1249-1253, 1989.
- 1266 SIMPLÍCIO, A.A.; AZEVEDO, H.C. Manejo reprodutivo: Foco na taxa de reprodução.  
1267 **Acta Veterinaria Brasília**, v.8, p.320-331, 2014.
- 1268 SOUZA, K.C.; MEXIA, A. A.; SILVA, S. C. et al. Score de condição corporal em ovinos  
1269 visando a sua eficiência reprodutiva e produtiva. **PUBVET**, v.5, n 1, 2011.
- 1270 SYKES, A.R. Host immune responses to nematodes: benefit or cost? Implications for  
1271 future development of sustainable methods of control. **Revista Brasileira de**  
1272 **Zootecnia**, v.39, p.376-382, 2010.
- 1273 SYKES, A.; GREER, A. W. Effects of parasitism on the nutrient economy of sheep: an  
1274 overview. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.43, p.1393 – 428  
1275 1398, 2003.
- 1276 WALLACE, J.; DEIRDRE, B.; SILVA, P. Nutrient partitioning during adolescent  
1277 pregnancy. **Reproduction**, v.122, p.347-357, 2001.