

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

LETÍCIA MARQUES DA FONSECA

**CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTO DIFERIDO MANEJADO COM
QUATRO ALTURAS INICIAIS**

UBERLÂNDIA - MG

2019

LETÍCIA MARQUES DA FONSECA

**CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTO DIFERIDO MANEJADO COM
QUATRO ALTURAS INICIAIS**

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Simone Pedro Silva

Coorientadora: Aline Maria Soares Ferreira

UBERLÂNDIA – MG

2019

LETÍCIA MARQUES DA FONSECA

**CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTO DIFERIDO MANEJADO COM
QUATRO ALTURAS INICIAIS**

**Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção do título de graduação em
Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia pela banca examinadora
formada por:**

Uberlândia, 11 de julho de 2019.

Prof.^a Dra. Simone Pedro Silva

MSc. Aline Maria Soares Ferreira

Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Júnior

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai celestial pela oportunidade de ter a vida e poder desfrutar de tudo que ela oferece.

Aos meus pais Maria dos Reis e Divino Fonseca por me trazerem a vida, por me ajudarem, por se sacrificarem tanto para eu conseguir realizar meu sonho, pelos ensinamentos passados que me inspiraram a ser como eu sou hoje. A minha prima Maria Eustáquia que sempre acreditou em mim, mesmo quando eu não achava que ia conseguir, por ser a minha maior apoiadora nisso tudo.

Imensa gratidão a Caroline d' Paula que me abrigou nessa cidade desconhecida, e me auxiliou muito no começo da faculdade.

A Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade do ingresso.

A DIASE por me fornecer as bolsas de assistência estudantil que permitiram minha permanência na Universidade. Em especial a Moradia Estudantil que me acolheu por quase 3 anos, Mirella, Gabrielly, Beatriz e Isabela agradeço por me escutarem, por me apoiarem e por serem minha família esse tempo.

A 80° Turma de Medicina Veterinária que me ensinou tanto.

Ao Laban que cedeu suas instalações para que eu pudesse realizar minhas análises para o presente trabalho. Ao meu amigo Dúlio, que me ajudou tanto, e que foi muito companheiro nessa jornada.

A minha Orientadora Dra Simone Pedro Silva e a minha coorientadora Msc Aline Maria pelas orientações, pelos ensinamentos passados.

Aos docentes da FAMEV-UFU por passarem seus conhecimentos. Em especial aos professores Dr Robson, Dra Ana Lima que são verdadeiros exemplos de excelentes profissionais e que acima de tudo são exemplos de seres humanos.

A Conavet jr, e todos os membros que estiveram comigo, por me ensinarem tanto, por me fazer pensar além da universidade.

A MEDVEP que desde 2016 é minha parceira, aos meus colegas embaixadores que foram meu apoio durante esse tempo todo. Ao meu patrão e amigo Dilso Bloot, que me inspira tanto por sua história de vida, quanto pelo ser humano que é. Obrigada pelas palavras amigas, pelos congressos e tudo que aprendi lá, pelas experiências, com toda certeza levarei isso tudo para o resto da minha vida.

A minha terapeuta Juliana Felicio que nos últimos anos da faculdade entrou na minha vida e mudou ela completamente. Obrigada por cuidar de mim, e ajudar a levar todo esse processo de uma forma mais leve.

Aos meus grandes amigos e pessoas que eu vou levar pra vida, Bruna Stipp, Júlio Cesar, Juliana Okubo, Gabrielly Bevilaqua, entre tantos outros, que durante a graduação foram muito importantes para mim e com toda certeza que sem eles eu não conseguiria ter chegado aqui.

RESUMO

Os pastos diferidos são geralmente caracterizados por baixo valor nutritivo, o que resulta em limitado consumo e, com efeito, desempenho animal nulo ou modesto. Porém, ações de manejo, como alteração da altura do pasto no início do período de diferimento, podem melhorar o valor nutritivo do pasto e o desempenho animal. Desse modo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar o efeito de diferentes alturas de pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, no início do diferimento sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de 48 ovinos mestiços Santa Inês x Dorper, com 4 meses de idade e peso médio inicial de 26 kg na época seca. O experimento foi realizado em pastagem de capim-marandu, subdividida em 12 piquetes de 800 m² cada, com 4 ovinos por piquete, o que correspondeu a 2,8 UA/ha, na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, no período de fevereiro a setembro de 2013. Foram avaliadas quatro alturas médias do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento, em três períodos de pastejo (início, meio e fim). Os parâmetros avaliados foram: massa de forragem (MF) e percentual de folha viva e colmo morto na massa de forragem do pasto diferido; percentual de folha viva, colmo vivo e colmo morto no pastejo simulado (PS); teor de proteína bruta (PB) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em pastejo simulado nas diferentes alturas de rebaixamento; consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), digestibilidade da matéria seca (DMS) e teores de matéria seca potencialmente digestível e proteína bruta nos diferentes períodos de pastejo; e o ganho médio diário (GMD) dos ovinos. Para estimar a excreção fecal, foi utilizado a lignina purificada e enriquecida (LIPE)[®], por intermédio da relação entre dose e concentração fecal do indicador externo. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi usada como indicador interno para estimação do consumo de pasto. Os animais foram pesados no início e final do estudo, após jejum de 15 horas, para determinação do GMD. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em parcela subdividida, com seis repetições. Os pastos diferidos com 35 e 45 cm tiveram maior massa de forragem do que aqueles diferidos com 15 e 25 cm, porém o pasto diferido com 15 cm teve maior porcentagem de folha viva e menor percentual de colmo morto. No início do período de diferimento os pastos rebaixados para 15 e 25 cm tiveram maiores teores de PB e MSpd. O maior CMS e CPB foram identificados no início do período de pastejo, já maiores CFDN ocorreram no início e final do período de pastejo. O CMS variou de 1,10 até 1,63 % do peso corporal (PC) dos animais. Os ovinos que permaneceram nos pastos diferidos rebaixados para 15 cm obtiveram os maiores GMD, porém sem alterações no consumo. Conclui-se, portanto, que os borregos alimentados com pasto diferido rebaixado a 15 cm no início do período de diferimento, apresentam melhores desempenhos, em relação as demais alturas de rebaixamento (25, 35 e 45 cm), em função de sua composição morfológica e bromatológica.

PALAVRAS-CHAVE: diferimento da pastagem; digestibilidade; nutrição animal; produtividade animal; forragem.

ABSTRACT

Deferred pastures are generally characterized by low nutritional value, which results in limited consumption and, indeed, no or modest animal performance. However, management actions, such as changing grass height at the beginning of the deferment period, can improve pasture nutritional value and animal performance. Thus, this work was developed with the objective of verifying the effect of different grass heights of *Urochloa brizantha* cv. Marandu, at the beginning of the deferment on the intake, nutrient digestibility and performance in sheep in the dry season. The experiment was carried out in a pasture of Marandu grass, subdivided in 12 pickets of 800 m² each, in the Experimental Farm Capim Branco of the Faculty of Veterinary Medicine, Federal University of Uberlândia, from February to September 2013. Combinations between four medium pasture heights (15, 25, 35 and 45 cm) at the beginning of the deferment period and the pasture utilization times (DM), digestibility of DM, CP and NDF, and mean daily gain (GMD) were evaluated. To estimate fecal excretion, purified and enriched lignin (LIPE) ® was used, through the relationship between dose and fecal concentration of the external indicator. Indigestible neutral detergent fiber (NDFI) was used as an internal indicator for estimation of pasture consumption. The animals were weighed, after a 15-hour fast, immediately before being distributed in the experimental units and soon after the end of the experiment, to determine the GMD. The apparent digestibility of the nutrients was calculated by the amount ingested minus the excretion divided by the intake of the nutrient. The determination of the contents of MS, PB, NDF was done according to the methods proposed by INCT-CA. The experimental design was a completely randomized design, with three replicates, .. Deferred pastures with 35 and 45 cm had a greater forage mass than those deferred with 15 and 25 cm, and in addition deferred pasture with 15 cm had a higher percentage of live leaf and lower percentage of dead stalk. At the beginning of the deferment period, the pastures lowered to 15 and 25 cm had higher levels of crude protein (CP) and dry matter, potentially digestible (MSpd). The highest CMS and CP consumption (g / day) were identified at the beginning of the grazing period, and higher intakes of NDF (g / day) occurred at the beginning and end of the grazing period. The CMS ranged from 1.10 to 1.63% PC values that were lower than predicted by the NRC (2007) which is 2.86% of the PC. The sheep that remained in the deferred pastures lowered to 15 cm had the highest average daily gain (ADG), but did not change consumption. It was concluded, therefore, that the growing sheep fed with deferred pasture, lowered to 15 cm at the beginning of the deferment period, presented higher performance.

Keywords: Digestibility; deferment of pasture; animal nutrition; animal productivity; forage

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Realização de pastejo simulado nos pastos diferidos.	21
Figura 2. Fornecimento de LIPE aos ovinos via sonda esofágica	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição morfológica da massa de forragem (MF) e do pastejo simulado (PS) em pastagens diferidas para ovinos com diferentes alturas de rebaixamento no início do período de diferimento.	24
Tabela 2. Composição morfológica da massa de forragem (MF) e do pastejo simulado (PS) ao longo do período de pastejo.	25
Tabela 3. Teor de proteína bruta (PB) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em amostras de pastejo simulado de ovinos em função das alturas de rebaixamento no início do período de diferimento.	26
Tabela 4. Consumo de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), digestibilidade da matéria seca (DMS) e teores de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) e proteína bruta (PB) em amostra de pastejo simulado de ovinos em pastejo diferido.	27
Tabela 5. Teor de FDN em amostras de pastejo simulado e digestibilidade da proteína bruta (DPB) e da FDN (DFDN) em ovinos em pasto diferido com diferentes alturas iniciais e períodos de pastejo	28
Tabela 6. Ganho médio diário de ovinos pastejando pasto diferido rebaixados em diferentes alturas	29

LISTA DE SIGLAS

CMS	Consumo de matéria seca
CPB	Consumo de proteína bruta
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
DFDN	Digestibilidade de fibra em detergente neutro
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade da proteína bruta
EF	Extrato Fibroso
FDA	Fibra em detergente ácido
FDAi	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNi	Fibra em detergente neutro indigestível
GMD	Ganho médio diário
LIG	Lignina
MF	Matéria fibrosa
MS	Matéria seca
MSi	Matéria seca indigestível
MSPd	Matéria seca potencialmente digestível
PB	Proteína bruta
PBC	Proteína bruta no colmo verde
Ps	Pastejo simulado
PBL	Proteína bruta das lâminas foliares verdes

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. O DIFERIMENTO DA PASTAGEM NO CONTEXTO DA ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM.	12
2.2. QUALIDADE NUTRICIONAL DE PASTOS DIFERIDOS E ALTURA DO PASTO NO INÍCIO DO PERÍODO DIFERIMENTO.	13
2.3. CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTAGENS.	15
2.4. INDICADORES.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1. ÁREA EXPERIMENTAL	19
3.2. TRATAMENTOS	19
3.3. MANEJO DO PASTEJO	19
3.4. ANIMAIS E PERÍODO EXPERIMENTAL	20
3.5. PARÂMETROS AVALIADOS.....	20
3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

O rebanho ovino no Brasil correspondeu aproximadamente 18,4 milhões de animais no ano de 2016 (IBGE 2016). Na última década, a indústria de carne de ovinos deixou de se caracterizada como mercado de subsistência e passou a ser considerado mercado de carnes exóticas. Entretanto, a ovinocultura brasileira ainda apresenta baixos índices zootécnicos, isso reflete nos baixos índices produtivos, o que gera situação de oferta irregular do produto no mercado, que é consequência principalmente das técnicas de produção utilizadas. Para melhorar tais índices produtivos, e viabilizar uma pecuária caracterizada por ciclos mais curto, em busca de maior eficiência econômica, é necessário que, a nutrição não se torne um entrave para obtenção desses objetivos (MADALOZZO e CAMPOS, 2007).

No Brasil, a forragem produzida na pastagem é a fonte mais barata de alimentos para ovinos, e em clima tropical, o ciclo de produção anual de forragem é determinado por períodos de águas, seca e transição entre elas. De acordo com Barbosa et al. (2007), as pastagens tropicais apresentam alta produção de forragem, que coincide com a estação chuvosa, e períodos de baixa produção forrageira, decorrentes da baixa precipitação durante a estação seca, o que gera a estacionalidade produtiva das pastagens. Com objetivo de minimizar esses efeitos, existem várias estratégias de manejo que podem ser utilizadas, dentre elas, destaca-se o diferimento do uso da pastagem (SILVA, 2013), sendo torna possível a produção de forragem para ser pastejada durante o período de escassez de recurso forrageiro (CANTO et al., 2002; SANTOS et al., 2009).

A utilização de pasto diferido sempre foi relacionado com material de péssima qualidade, isso porque a área vedada não é pastejada, o que pode ocasionar elevado crescimento da forrageira, com acúmulo de folhas mortas e colmos, o que é indesejável na pastagem, porque piora o valor nutritivo da mesma. Para que os pastos diferidos não apresentem elevada massa de forragem com valor nutritivo limitado, ocasionando baixo desempenho produtivo nos animais (FONSECA e SANTOS, 2009) é necessário realização de pastejo intenso no início do período de diferimento da pastagem, com categorias animais menos exigentes, objetivando-se alterar a estrutura do pasto pela remoção da forragem velha, senescente e de baixa qualidade, melhorando a rebrotação subsequente (PAULINO et al., 2001). Com o pasto mais baixo, é possível ocorrer maior penetração de luz até a superfície do solo, permitindo maior estímulo ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos de melhor valor nutritivo (SOUZA et al., 2012).

Poucos são os trabalhos que avaliaram desempenho e consumo de ovinos em pastagens diferidas, em sua maioria, priorizaram o uso de suplementação proteica e/ou energética como forma de aumentar a produção de ovinos em pastejo (TONETTO et al., 2004; FARINATTI et al., 2006; ALMEIDA et al., 2009). Porém, é de suma importância conhecer a forrageira, seu potencial

produtivo e nutricional, e os principais manejos que possam contribuir para melhoria do valor nutritivo do pasto, para posterior uso de suplementação, e com isso reduzir os custos de produção.

Assim, é possível que a adoção de menores alturas no início do período de diferimento de pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu no inverno, possam acarretar em maior remoção de forragem velha, e maior aparecimento de novos perfilhos vegetativos possibilitando a produção de pasto diferido de melhor qualidade nutricional e que, conseqüentemente, ocasione maior consumo, digestibilidade e desempenho dos animais. Nesse sentido, objetivou-se verificar o efeito de diferentes alturas de pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, no início do diferimento sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho em ovinos na época seca.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O DIFERIMENTO DA PASTAGEM NO CONTEXTO DA ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM.

De acordo com Júnior et al. (2003) diferimento de pastagens consiste na técnica de suspender a utilização de parte da área de pasto da fazenda em algum momento da estação das águas. Desta forma, é possível promover um acúmulo de forragem na forma de "feno-em-pé" para pastejo direto durante o período crítico de disponibilidade de alimentos (PAULINO et al., 2002).

Essa estratégia permite que, a forragem acumulada no final da época das chuvas/início do período das secas possa ser consumida pelos animais no período seco, propiciando uma melhor distribuição de alimento durante o ano. Além de servir como reserva, as plantas florescem e produzem sementes, contribuindo para regeneração e sustentabilidade das pastagens (SANTOS, 2007).

Segundo Júnior et al. (2003) para a realização do manejo do pastejo de forragem diferida é necessário considerar a pressão de pastejo (número de animais em relação à quantidade de forragem disponível em determinado período), possibilitando a ingestão dos nutrientes necessários à sua manutenção e produção permitindo um bom desempenho por área. Desta forma, o emprego de manejo sem critérios técnicos, pode levar a uma baixa relação folha/colmo e conseqüentemente menor consumo e desempenho por animal.

Paulino et al. (2002) com intenção de amenizar este efeito negativo, propôs manejo para garantir qualidade, essa deveria ser feita imediatamente antes da vedação, no final do período de crescimento, associado à escolha de espécies/cultivares que apresentem potencial para acúmulo de forragem com alta proporção de folhas e baixa proporção de colmo e que este colmo seja mais fino e tenro.

Euclides et al. (1990), Costa et al. (1993) e Leite et al. (1996) sugeriram o diferimento em janeiro e fevereiro para utilização no início da seca e, em março, para utilização no final da seca. Já Santos; Bernardi (2005) recomendaram o diferimento da pastagem no período de dezembro a abril, para utilização da pastagem diferida entre junho e setembro. Segundo Oliveira et al. (2008) se tratando de condições de cerrado, recomendou o diferimento escalonado das pastagens, de forma que veda-se 40% da área de pastagens no início de fevereiro para consumo de maio até final de julho; e 60% restantes no início de março para utilização de agosto a meados de outubro

Corsi (1986) afirmou que o diferimento da pastagem tem a desvantagem de não possibilitar grandes mudanças nas taxas de lotação das pastagens, uma vez que a vigor da rebrota durante o período seco é limitado por fatores ambientais. Entretanto, esse problema pode ser amenizado

quando é associado a outras estratégias, como a suplementação, sendo possível aumentar a taxa de lotação das pastagens (HOFFMANN, 2014).

2.2. QUALIDADE NUTRICIONAL DE PASTOS DIFERIDOS E ALTURA DO PASTO NO INÍCIO DO PERÍODO DIFERIMENTO.

Os pastos diferidos são geralmente caracterizados por elevada massa de forragem com valor nutritivo limitado, o que resulta em nulo ou modesto desempenho animal. Porém, esse conceito não deve ser generalizado, porque ações de manejo adotadas no pastejo diferido têm efeito preponderante sobre o valor nutritivo e estrutura do pasto (FONSECA e SANTOS, 2009).

Gramíneas do tipo C4, exibem alterações nas suas características morfológicas e químicas, associadas à maturidade e senescência natural da planta forrageira, que influenciam o valor nutritivo da forragem e, conseqüentemente influenciam, no consumo e o desempenho do animal em pastejo (EUCLIDES et al., 1990). Segundo Gomide (1997), se o pasto não for consumido, ocasionará no aumento da proporção de colmos e diminuição da relação folha/colmo na biomassa da pastagem. Blaser (1994), Leite e Euclides (1994) e Noller et al. (1997), afirmaram que pastagens com baixa disponibilidade de folhas verdes e alta de caule e material morto são, normalmente, pouco consumidas, podendo implicar em baixa produtividade dos animais nessas condições.

Uma das ações de manejo que pode ser utilizada para contornar esse problema é a realização de pastejo intenso no início do período de diferimento da pastagem, com categorias animais menos exigentes, objetivando-se alterar a estrutura do pasto pela remoção da forragem velha, senescente e de baixa qualidade, e melhorar a rebrotação subsequente (PAULINO et al., 2001). Com o pasto mais baixo, há penetração de luz até a superfície do solo e estímulo ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (SOUZA et al., 2012). A exemplo, para otimizar a produção do capim-marandu, os pastos devem ser mantidos com altura entre 20 a 40 cm (SBRISSIA e DA SILVA, 2008). Adicionalmente, nos pastos mantidos com alturas menores no início do período de diferimento é possível diminuir a emissão de colmos reprodutivos que reduzem, temporariamente, a digestibilidade da forragem e a produtividade dos pastos, uma vez que quando o perfilho entra em reprodução cessa a emissão de novas folhas (MAXWELL e TREACHER, 1987).

Em trabalho, Cano et al. (2004), observou em Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) que concentrações de proteína bruta (PB) nas lâminas foliares verdes e os teores de PB nos colmos + bainhas verdes sofreram decréscimo com o avanço nas alturas do dossel forrageiro, isso pode ser explicado devido ao estágio fisiológico das plantas e o grau de maturidade, no qual plantas mantidas mais altas e, conseqüentemente, colmos mais velhos e mais lignificados, resultam

na redução das concentrações de proteína bruta (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994). Ainda segundo Cano et al. (2004), a concentração de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) também teve influência de acordo com a maturidade da planta, obtendo valores maiores em plantas senescentes, devido à estrutura morfológica da planta e do seu maior conteúdo de parede celular. E a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de colmos e bainhas variou linear e negativamente, devido as plantas mais altas, produzirem colmos mais grossos, de maior diâmetro, mais velhos e mais lignificados, reduzindo a digestibilidade dos mesmos (CANO et al., 2002).

Em capim Tanzânia manejado segundo alturas do dossel forrageiro sob pastejo, Rego (2001) observou redução da concentração de PB e aumento nas concentrações de FDA e de FDN, tanto para lâminas quanto para colmos, em resposta aos avanços na altura do dossel. Todavia, a DIVMS das lâminas não foi influenciada pela altura do dossel.

São indicadas para diferimento de pastagem, gramíneas que percam lentamente o seu valor nutritivo à medida que avança o período de maturação da planta (EUCLIDES et al., 2001), como por exemplo, forrageiras dos Gêneros *Urochloa* (decumbens e marandu), *Cynodon* (capins estrela, coastcross e tiftons) e *Digitaria* (capim pangola).

Menezes (2004) resumizou os resultados de algumas pesquisas, nos quais avaliou a composição bromatológica e a digestibilidade da forragem em pastagens diferidas no momento de sua utilização e constatou que os teores de proteína bruta foram inferiores a 7%. Abaixo deste valor, as exigências em compostos nitrogenados dos microrganismos do rúmen não são atendidas (VAN SOEST, 1994), o que compromete a utilização dos substratos energéticos disponíveis, como a fibra. Efeito este que se acentua durante o período de utilização da pastagem diferida, quando os teores de PB decrescem, enquanto os de FDN aumentam (BONFIM, 2000; SANTOS, 2000; MORAES, 2003; ACEDO, 2004; MENEZES, 2004; SALES, 2005).

Recentemente, Paulino et al. (2006) propuseram o conceito de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) como um índice que integra os aspectos qualitativos e quantitativos da forragem disponível em pastejo. Teoricamente, a matéria seca potencialmente digestível é composta pela soma de todos os componentes da forragem potencialmente disponíveis ao processo digestivo. Nesse contexto, o manejo da pastagem deve ser conduzido com o objetivo de produzir forragem com baixo teor de fibra em detergente neutro indigestível, um desafio em condições de pastagens diferidas.

Em geral, no início do estágio vegetativo, o teor de PB e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica das gramíneas do gênero *Urochloa* são geralmente altos (EUCLIDES et al., 1990). Ainda segundo o mesmo, medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes

potencialmente digestíveis tende a decrescer e a de fibra, a aumentar, sendo esperados, conseqüentemente, declínios na digestibilidade e no consumo.

O processo de amadurecimento do pasto faz parte de seu ciclo fenológico. Dessa forma cabe ao manejador das pastagens amenizar as conseqüências do baixo valor nutritivos devido ao seu envelhecimento natural. Nesse sentido, estratégias como a redução da altura no início do período de diferimento podem ocasionar maior remoção de forragens velhas e maior crescimento de perfílios jovens o que pode melhorar a qualidade nutricional do pasto diferido (HOFFMANN et al. 2014).

2.3. CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTAGENS.

O consumo voluntário dos ruminantes admite ser um produto de ação integradora ou isolada de fatores físicos (saciedade física) e fisiológicos (saciedade química). Dentro da amplitude normal de variação em valor nutritivo da forragem consumida é admitido que quanto maior sua digestibilidade, maior será o seu consumo (Van Soest, 1994).

O consumo alimentar depende principalmente do animal, que está diretamente associado ao seu peso vivo, ao seu nível de produção, a variação do seu peso vivo e do seu estado fisiológico, bem como do tipo de alimento, do seu teor nutricional, da sua densidade energética, da sua necessidade de mastigação, da sua capacidade de enchimento e das suas condições de alimentação como a disponibilidade de alimento, o espaço no comedouro, o tempo de acesso ao alimento e a freqüência de alimentação (Mertens, 1994).

Os ovinos são mais seletivos que os bovinos, procuram ingerir maiores quantidades de forragens mais tenras e novas, sendo essas mais ricas em energia, de melhor digestão e com mais proteína e vitaminas (Borges, 2006).

O desempenho animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, uma vez que cerca de 60 a 90% das variações em desempenho são explicadas pelas variações correspondentes em consumo e de 10 a 40% pelas variações correspondentes em digestibilidade (MERTENS, 1994).

O desempenho dos animais mantidos em pastagens é determinado, principalmente, pela ingestão de nutrientes. Esta, por sua vez, é influenciada pela composição bromatológica e pelo consumo de forragem pelo animal (BERCHIELLI et al., 2011).

Carnevalli et al (2001) ao compararem o manejo de desfolhação do capim-florakirk (*Cynodon spp.*) com 5, 10, 15 e 20 cm de altura média, sob lotação contínua e taxa de lotação

variável de ovinos, não obtiveram diferenças significativas no consumo de forragem (404 g MS/animal/dia), no ganho de peso por animal (41 g/animal/dia) e por área (3,4 kg/ha/dia).

Bianchini et al. (1998) avaliaram pastagens de *coast cross* manejada em pastejo rotativo em faixas (com sete dias de uso e 28 dias de descanso e variando a altura da forragem remanescente de 5,5 a 23,5 cm) e obtiveram ganho de peso diário entre 49,8 a 71,6 g.

2.4. INDICADORES

A mensuração do consumo em pasto é bem complexa e não pode ser realizada diretamente, como em confinamento individual, com a pesagem dos alimentos fornecidos e das sobras, ou confinamento coletivo, com o uso de sistemas eletrônicos de alimentação (MINSON, 1990). A técnica dos indicadores se mostra como uma alternativa para determinação do consumo de matéria seca a pasto, a qual tem sido amplamente empregada e é estimada através da obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal (EF) e a digestibilidade da dieta (DETMAN et al., 2001).

Segundo Maynard et al. (1979), o indicador ideal para determinar a digestibilidade e a produção fecal total deve possuir algumas propriedades fundamentais: indigestibilidade total, ser farmacologicamente inativo no trato digestivo, taxa de passagem no trato digestivo uniforme, ser determinado quimicamente e, de preferência, ser uma substância naturalmente presente nos alimentos.

Os indicadores internos são substâncias contidas na composição dos alimentos, sendo os mais usuais as frações indigestíveis da matéria seca (MSi), fibra em detergente neutro (FDNi), fibra em detergente ácido (FDAi) e a lignina (LIG). Os indicadores externos são substâncias adicionadas à dieta, porém não são metabolizadas pelo animal, sendo os mais comuns o óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e LIPE (lignina purificada e enriquecida de eucalipto) (MATOS, 2017).

Uma substância adicionada à dieta como marcador é conhecida como marcador externo, pode ser usado para estudo da digestibilidade, quando adicionado em nível constante; ou para estudo sobre taxas de passagem e fluxo da digesta, quando adicionado em doses variadas. O marcador externo deve ser recuperado completamente nas fezes (logo, deve ser indigestível) e não pode ser absorvido pelas paredes do trato digestivo. Além disso, não deve afetar o animal ou a digestibilidade do alimento, e deve estar ausente do alimento e do solo (SALMAN, 2010).

A LIPE® é um indicador de digestibilidade e consumo desenvolvido especialmente para pesquisas. Saliba et al. (1999) verificaram que a lignina modificada e purificada, apresentava propriedades físico-químicas bastante estáveis e uma grande consistência estrutural, mostrando-se

inalterada no trajeto pelo trato gastrointestinal dos animais, sendo totalmente recuperada nas fezes, considerada assim ideal para a mensuração de digestibilidade. Esse método, apresenta as vantagens de ter um curto período de adaptação e ser de baixo custo (SALIBA et al., 2004). Atualmente utilizado como indicador externo para várias espécies: coelhos (SALIBA et al., 2003; PEREIRA et al., 2004), ovinos (SALIBA et al., 2003), suínos (SALIBA et al., 2003; SALIBA et al., 2004b), aves (VASCONCELOS et al., 2006) e equinos (LANZETTA et al., 2009).

Marcondes et al. (2006) avaliaram o uso de dois indicadores para estimar o consumo de concentrado (óxido crômico (Cr_2O_3) e dióxido de titânio (TiO_2)), dois indicadores para estimar o consumo de volumoso (FDNi e FDAi) e LIPE® para estimar a produção fecal em animais Nelore, e concluíram sua eficiência para estimar o consumo dos animais, denominando essa técnica como o método dos três indicadores, sendo muito utilizada em estudos de nutrição de ruminantes, principalmente em bovinos criados a pasto.

Oliveira et al. (2005) compararam o LIPE® e o óxido crômico usando animais fistulados no esôfago, nas estimativas de excreção fecal e consumo voluntário de bovinos Nelore em pastagens de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, comparando ainda diferentes períodos de adaptação para os dois indicadores, (três e sete dias). O consumo estimado de matéria seca foi de 2,12; 2,09; 2,16 e 2,10 (%) do peso vivo para os tratamentos com óxido crômico ou LIPE® para três ou sete dias, respectivamente, não se observando diferenças estatísticas entre os mesmos ($P>0,05$). Quanto aos períodos de adaptação, três dias foram suficientes para estabilizar a concentração dos indicadores nas fezes dos animais.

Os indicadores internos são constituintes naturais das dietas, tais como a sílica, a lignina, o cromogênio, a FDNi e a FDAi indigestíveis, a cinza insolúvel em ácido e os halcanos (COLLET, 2011). Os indicadores internos são constituintes da dieta que se apresentam inalterados através do trato gastrointestinal, e têm se constituído como alternativa ao método de coleta total e aos indicadores externos (ÍTAVO et al., 2002). Os indicadores internos apresentam naturalmente algumas das características dos indicadores ideais, entre essas a ausência de influência negativa sobre os sistemas digestivos animal e microbiano, pelo fato de estarem presentes naturalmente nos alimentos (COLLET, 2011).

As frações que demonstraram maior potencial como indicadores segundo Zeoula et al. (2002) são as FDNi e FDAi. De acordo com Lippke et al. (1986), estudando o tempo de incubação para determinar a FDNi, observaram que, a partir de seis dias de incubação *in vitro* (144 h), o resíduo representa a porção indigestível do alimento. Tais resultados foram confirmados por Berchielli et al. (2000), que, ao compararem os indicadores internos FDNi e FDAi, concluíram que essas frações representam, de forma adequada, a porção indigestível do alimento. Cochran et al.

(1986) estudando estimativas de consumo por meio dos constituintes indigestíveis da parede celular, observaram alta variabilidade nos dados estimados pela FDNi e FDAi, e não recomendaram a utilização da Lignina indigestível nas estimativas. Dados também apresentados por Fahey e Jung (1983), que alertaram sobre os riscos das estimativas de consumo pela Lignina, recomendando a utilização deste indicador apenas quando os dados demonstrassem alta recuperação fecal.

Em um estudo sobre a composição de indicadores internos e seus potenciais para estimar a excreção fecal, Saliba et al. (1999) concluíram que os resultados médios obtidos pela FDAi foram semelhantes ao da coleta total de fezes. Berchielli et al. (2000) compararam as estimativas de consumo e digestibilidade a partir de indicadores internos (FDNi, FDAi, Lignina e Cinzas insolúvel em ácido) com a coleta total de fezes em machos cruzados, estabulados em baias individuais, em dois períodos de incubação (três e seis dias), concluíram que apenas o FDNi e o FDAi incubados por seis dias estimaram adequadamente a digestibilidade e o consumo.

Zeoula et al. (2002) trabalhando com ovinos estabulados e estudando a recuperação fecal dos indicadores internos, verificaram que tanto a FDNi estimou em 100% o volume de fezes (semelhante à coleta total) enquanto que FDAi superestimaram a produção de fezes, o que deixa dúvidas sobre possíveis interferências comportamentais e específicas entre os indicadores. Contudo, Ferret et al. (1999) e Ítavo et al. (2002) citam que a FDAi apresenta grande potencial como indicador para forragens em função do baixo custo e à facilidade metodológica.

Entre os indicadores existentes, a fibra indigestível, tanto FDNi como FDAi, obtida após 144 horas de incubação *in vitro* ou *in situ*, as quais foram recentemente revalidadas em animais estabulados (BERCHIELLI et al., 2011), podem ser empregadas em estudos com animais em pastejo (PENNING e JOHNSON, 1983; COCHRAN et al., 1986; LIPPKE et al., 1986).

Os ovinos são mais seletivos que os bovinos, procuram ingerir maiores quantidades de forragens mais tenras e novas, sendo essas mais ricas em energia, de melhor digestão e com mais proteína e vitaminas (BORGES, 2006). A composição corporal e o ganho em peso em ovinos estão intimamente correlacionados, sendo que alguns fatores como o estado de desenvolvimento animal, raça, sexo, tipo de nascimento, época e ano de nascimento, nutrição e sanidade influenciam, em parte, a composição corporal e o ganho em peso (PIRES et al., 2000).

Carnevalli et al. (2001) ao compararem o manejo de desfolhação do capim-florakirk (*Cynodon* spp.) com 5, 10, 15 e 20 cm de altura média, sob lotação contínua e taxa de lotação variável de ovinos, não obtiveram diferenças significativas no consumo de forragem (404 g MS/animal/dia), no ganho de peso por animal (41 g.animal.dia⁻¹) e por área (3,4 kg.ha.dia⁻¹).

Bianchini et al. (1998) avaliaram pastagens de *coast cross* manejada em pastejo rotativo em faixas (com sete dias de uso e 28 dias de descanso e variando a altura da forragem remanescente de

5,5 a 23,5 cm), observaram ganhos de pesos diários entre 49,8 a 71,6 g em cordeiros mestiços que, inicialmente peso médio de 18,7 kg e idade média de quatro meses.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido de fevereiro até setembro de 2013, na Fazenda Experimental Capim-branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas aproximadas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e altitude de 776 m. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, com estações secas e chuvosas bem definidas, temperatura média anual de 22,3°C e precipitação média anual de 1.584 mm.

A área experimental consistiu-se em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) estabelecida no ano de 2000, constituída de doze piquetes (unidades experimentais), cada um com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente dois hectares.

Foram retiradas amostras de solo para análise do nível de fertilidade em cada unidade experimental. De posse desses resultados, foram efetuadas correções e adubações do solo (CANTARUTTI et al., 1999). Com aplicação de adubo nitrogenado realizado de forma a lanço, na dose de 50 kg.ha⁻¹ de nitrogênio (N), em janeiro de 2018, e de 70 kg.ha⁻¹ de N, em março de 2013, anteriormente ao diferimento e período de teste.

As análises químicas bromatológicas foram realizadas de janeiro de 2017 até janeiro de 2018 no Laban- UFU.

3.2. TRATAMENTOS

Foram avaliadas quatro alturas médias do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento. Após o período de diferimento, também foram avaliados os tempos de utilização dos pastos diferidos ou também denominado de período de pastejo (início, meio e final), durante o inverno.

3.3. MANEJO DO PASTEJO

Antes do estabelecimento dos tratamentos, todos os piquetes foram manejados sob lotação contínua, com ovinos e taxa de lotação variável para manter as alturas médias dos pastos entre 20 e 40 cm (SBRISSIA, 2004). Dois meses antes do início do período de diferimento, os piquetes foram

manejados para que as quatro alturas, de acordo com os tratamentos (15, 25, 35 e 45 cm), fossem alcançadas no início do período de diferimento (março de 2013). Para isso, as alturas dos pastos foram mensuradas semanalmente e controladas com adição ou retirada de ovinos com cerca de 20 kg de peso corporal em cada piquete, de acordo com metodologia descrita por Santos et al. (2011).

O período de diferimento, no qual os piquetes ficaram sem animais, foi de 79 dias, com início em 03/04/2013. Após o período de diferimento, iniciou o período de pastejo (90 dias) de todos os pastos que foram manejados em lotação contínua e taxa de lotação fixa.

3.4. ANIMAIS E PERÍODO EXPERIMENTAL

Foram utilizados 48 ovinos mestiços Santa Inês x Dorper, com quatro meses de idade e peso médio inicial de 26 kg. A alocação dos animais nos piquetes foi feita de forma aleatória, para manter quatro ovinos por piquete, o que correspondeu a 2,8 UA/ha. Durante o período pré-experimental, os animais foram mantidos na área experimental, adaptados à rotina diária do experimento e utilizados para a realização de pastejos de uniformização dos piquetes experimentais.

O período de utilização dos pastos diferidos, no qual todas as avaliações foram realizadas, tiveram duração de 90 dias, com início em junho de 2018 e término em setembro de 2018.

3.5. PARÂMETROS AVALIADOS

Massa de forragem.

Para caracterizar a estrutura do pasto no início, meio e final do período de pastejo, a forragem no interior do quadrado de 50 cm de lado foi cortada rente ao solo, em três pontos representativos da altura média dos pastos de cada piquete. Cada amostra foi colocada em saco plástico e separada em folha viva, colmo vivo, folha morta e colmo morto. Posteriormente, foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas, quando foram pesadas. Com esses dados, foi calculado a massa de forragem, bem como a sua composição morfológica no início, meio e final do período de pastejo.

Pastejo simulado.

Durante o período de utilização dos pastos diferidos (início, meio e final), a simulação do pastejo animal foi realizada pela colheita de uma amostra de forragem por animal, em áreas representativas da condição do pasto, procurando simular, durante o pastejo, a composição morfológica da forragem consumida pelos ovinos.

Cada amostra de pastejo simulado foi separada em folha viva, colmo vivo, folha morta e colmo morto. Cada subamostra foi seca em estufa com ventilação forçada, a 65°C, durante 72 horas, e pesada, para obtenção da sua composição morfológica, em percentagem.



Figura 1. Realização de pastejo simulado nos pastos diferidos.

Fonte: Acervo pessoal

Ganho médio diário.

Dos 48 ovinos utilizados nos piquetes (unidades experimentais), 24 foram utilizados para mensurar desempenho. Os animais foram pesados, antes e após jejum de 15 horas, imediatamente antes de serem distribuídos nas unidades experimentais. No último dia do período de pastejo, procedeu-se nova pesagem dos animais, com jejum de 15 horas. O ganho de peso médio diário (GMD) foi calculado pela diferença de peso dos animais no final e início do experimento, dividida pelo número de dias entre essas duas pesagens, conforme equação abaixo:

$$\text{GMD: } \text{PC}_{\text{jejum final}} - \text{PC}_{\text{jejum inicial}} / 90 \text{ dias}$$

Avaliação qualitativa da forragem e fezes.

As amostras de forragem obtidas pela simulação manual de pastejo e as fezes coletadas foram moídas em moinho de facas (1 mm) e acondicionados em potes de plástico. Posteriormente, foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS; método INCT-CA G-003/1), proteína bruta (PB; método INCT-CA N-001/1) e fibra em detergente neutro (FDN; método INCT-CA F-002/1) conforme métodos preconizados pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Ciência Animal (INCT-CA; Detmann et al., 2012).

Parâmetros nutricionais

Para avaliação dos parâmetros nutricionais foi realizado ensaio com o objetivo de avaliar o consumo da forragem e digestibilidade dos nutrientes. Foram utilizados os 24 animais remanescentes na mesma área experimental.

Consumo e digestibilidade

Ensaio para estimar o consumo, excreção fecal e digestibilidade dos nutrientes, foram realizados no início, meio e fim do período experimental, ou seja, aproximadamente a cada 30 dias, sendo as avaliações feitas em julho, agosto e setembro de 2018.

Para estimar a excreção fecal, foi utilizado a lignina purificada e enriquecida (LIPE)[®], por intermédio da relação entre dose e concentração fecal do indicador externo. A (LIPE)[®] foi administrada por meio de sonda esofágica, na dosagem diária de 0,5 g.animal.dia⁻¹ em cápsulas fornecidas pela manhã, uma vez por dia, durante 6 dias, sendo 2 dias de adaptação e 4 dias de coleta de fezes, colhidas diretamente na ampôla retal do animal.

Ao final do período de coleta, foi feita uma amostragem composta das fezes de cada animal. As amostras foram secas, moídas no tamanho de 1 mm, para posterior análise da concentração de LIPE[®]. Essa determinação foi realizada por espectroscopia no infravermelho, utilizando o aparelho modelo Watson Galaxy, séries FT-IR 3000. A produção fecal foi calculada conforme descrito por Saliba (2005). A coleta de fezes foi realizada no terceiro dia, após o fornecimento da LIPE, durante 4 dias e no mesmo horário do fornecimento das cápsulas. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi usada como indicador interno para estimação do consumo de pasto.



Figura 2. Fornecimento de LIPE aos ovinos via sonda esofágica

Fonte: Acervo pessoal

O consumo de MS foi estimado da seguinte forma:

$$\text{CMS} = (\text{EF} * \text{CIFz}) / \text{CIFor} + \text{CMSSupe}$$

em que: CMS = consumo de MS (g.dia⁻¹); EF = excreção fecal (g.dia⁻¹); CIFz = concentração de FDNi nas fezes (g.g⁻¹); CMSSupe = consumo de MS de suplemento estimado (g.dia⁻¹); e CIFor = concentração de FDNi na forragem (g.g⁻¹).

A concentração do FDNi nas amostras de pastejo simulado e de fezes foram determinados pela incubação em sacos TNT (tecido não tecido), no rúmen de bovinos por 288h para FDNi (VALENTE et al., 2011).

Digestibilidade

A digestibilidade aparente (Dap) dos nutrientes foi obtida como:

$$\text{Dap nutriente} = (\text{Ing nutriente} - \text{Exc nutriente}) / \text{Ing nutriente}$$

onde: Dap: digestibilidade aparente; Ing: ingestão do nutriente (g.dia⁻¹); Exc: excreção do nutriente (g.dia⁻¹).

3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi realizada análise de variância em delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas utilizando Proc Mixed do SAS. Os efeitos de altura e períodos de pastejo e sua interação foram considerados fixos. Os dias do período de pastejo foram considerados medidas repetidas no tempo. Todas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se que os pastos diferidos com 35 e 45 cm tiveram maior massa de forragem do que aqueles diferidos com 15 e 25 cm (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Gouveia et al. (2017), no qual verificaram que a massa de forragem (MF) por hectare apresenta relação linear positiva com a altura do pasto, de modo que pastos mais baixos, apresentam menor massa de forragem e os de maior altura apresentam maior massa de forragem. Segundo Afonso et al. (2018), a massa de forragem (MF) no fim do período de diferimento é resultado da MF do início desse período, acrescida da produção de forragem durante o diferimento, portanto, nos pastos

manejados mais altos no início do período de diferimento, já era esperado maior produção de massa de forragem em relação aos outros manejados mais baixo.

Tabela 1. Composição morfológica da massa de forragem (MF) e do pastejo simulado (PS) em pastagens diferidas para ovinos com diferentes alturas de rebaixamento no início do período de diferimento.

	Altura do pasto (cm)				EPM
	15	25	35	45	
Massa de forragem (MF)	6457c	7979b	9028a	8928a	596
Folha viva na MF (%)	20,4a	13,0b	10,5b	10,6b	2,3
Colmo morto na MF (%)	15,9b	25,8a	27,5a	26,5a	2,7
Folha viva na PS (%)	55,2a	56,7a	46,5b	45,8b	2,8
Colmo vivo na PS (%)	6,2 ^a	4,8a	4,9a	5,8a	0,3
Colmo Morto na PS (%)	5,4b	5,0b	10,7a	9,3a	1,4

*MF: Massa de forragem; PS: amostra de simulação de pastejo animal; EPM: erro-padrão da média. Para cada característica, médias seguidas por letras distintas diferem-se pelo teste de Tukey nas linhas ($P < 0,05$).

O pasto diferido com 15 cm teve maior porcentagem de folha viva (20,4 %) e menor percentual de colmo morto (15,9 %), em comparação às demais alturas de rebaixamento ($P < 0,05$; Tabela 1). Gouveia et al. (2017) em seu trabalho utilizando a pastagem *Urochloa decumbens* cv. Basilisk Stapf, nas alturas 10, 20 e 30 cm, encontrou resultados parecidos, no qual pastos diferidos com 10 cm tiveram menor percentual de colmo morto e maior proporção de folha viva, o que se deve a maior competição por luz nos pastos manejados com maior altura no início do período de diferimento, que gera alongamento dos colmos para expor novas folhas na parte superior do pasto, onde a luminosidade é maior. Nesse processo, nos pastos rebaixados mais altos além do alongamento do colmo, que favorece o aumento da massa de colmo vivo, ocorre também sombreamento das folhas mais baixas e perfilhos menores, que tendem a morrer, o que contribui para o maior incremento de forragem morta no pasto. De fato, os pastos diferidos com 25, 35 e 45 cm foram os que tiveram maior porcentagem de colmo morto, 5,0 %, 10,7% e 9,3%, respectivamente, quando comparado aos rebaixados com 15 cm (5,4 %).

Ao analisarmos a massa de forragem e as características do pasto ao longo do período de pastejo na Tabela 2, verificou-se que a massa de forragem foi maior no início do período de pastejo (9568g), com maior porcentagem de folha viva (30,1 %) e menor porcentagem de colmo morto (17 %) ($P < 0,05$) em relação ao período de pastejo intermediário e final.

No início do pastejo, havia maior disponibilidade de capim, que ocorreu em função da produção de forragem durante os 90 dias de diferimento, com condições ainda favoráveis para o crescimento da planta. Ao longo do período de pastejo, o crescimento do pasto vai diminuindo, devido as condições de clima seco, com menores temperaturas e baixa precipitação. Além de que,

no período de utilização dos pastos diferidos, a taxa de lotação foi fixa, sendo quatro animais por piquete, o que refletiu em uma demanda fixa de consumo pelos animais.

A maior porcentagem de folha viva e menor de colmo morto no início do período de pastejo, se deve ao fato que no início do período o capim é resultado de uma influência chuvosa anterior, produzindo forragem de melhor qualidade, à medida que vai passando o período de pastejo vai diminuindo a proporção de folhas vivas e aumentando colmo morto, em que o animal seleciona as partes mais nutritivas da planta.

Tabela 2. Composição morfológica da massa de forragem (MF) e do pastejo simulado (PS) ao longo do período de pastejo.

	Período de pastejo			
	Início	Meio	Fim	EPM
Massa de forragem (MF)	9568a	8381b	6344c	941
Folha viva na MF (%)	30,1a	9,8b	1,0c	8,6
Colmo morto na MF (%)	17,0b	26,8a	28,1a	3,5
Folha viva na PS (%)	88,7a	58,5b	6,0c	24,2
Colmo vivo na PS (%)	7,5a	2,7c	6,2b	1,4
Colmo Morto na PS (%)	1,2c	4,4b	17,2a	4,9

*MF: Massa de forragem; PS: amostra de simulação de pastejo animal; EPM: erro-padrão da média. Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey nas linhas (P<0,05)

Houve efeito da altura de rebaixamento dos pastos no início do período de diferimento sobre os teores de proteína bruta (PB) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd) nas amostras de pastejo simulado, no qual podemos identificar maiores teores de MSpd nos pastos que foram rebaixados para 15 e 25 cm (79,71 % e 79,79%, respectivamente), no início do diferimento (Tabela 3; P<0,05). O menor sombreamento no interior do dossel diferido com menor altura, provavelmente ocasionou menor senescência e, com isso, menor porcentagem de colmo morto nesses pastos, quando comparado aos demais (P<0,05; Tabela 1). De fato, no pasto manejado mais alto no início do diferimento, a competição por luz é alta (CARNEVALLI et al., 2006) e pode ter resultado na morte dos perfilhos menores, que ficam sombreados pelos maiores, o que pode justificar o maior percentual de colmo morto nas amostras de pastejo simulado nos pastos diferidos com 35 e 45cm (P<0,05; Tabela 1), e com isso diminui o teor de MSpd desses pastos (Tabela 3).

A matéria seca potencialmente digestível (MSpd) é uma medida integradora dos aspectos quantitativos e qualitativos do pasto, que permite dar maior precisão da capacidade de suporte e desempenho animal da área utilizada, sendo descrita por Paulino et al. (2008) pela seguinte equação: $MSpd = [0,98*(100 - FDN) + (FDN - FDNi)]$.

Tabela 3. Teor de proteína bruta (PB) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em amostras de pastejo simulado de ovinos em função das alturas de rebaixamento no início do período de diferimento.

	Altura de rebaixamento no início do período de diferimento			
	15 cm	25 cm	35 cm	45 cm
PB (%)	6.98 ab	7.21 ab	6.21 b	8.18 a
MSpd (%)	79.71 a	79.79 a	77.16 b	76.66 b

*Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey nas linhas ($P < 0,05$).

Os pastos manejados com 15, 25 e 45 cm no início do período de diferimento tiveram maiores teores de PB (Tabela 3, $P < 0,05$) nas amostras de pastejo simulado. De fato, os pastos rebaixados para 15 e 25 cm, no início do período de diferimento, em função da maior remoção de material senescente, com maior incidência de luz na base do dossel, promoveu maior crescimento de forragem jovens, como folhas vivas, que apresentam maior teor de PB (SANTOS, 2011). Por outro lado, o pasto rebaixado para 35 cm, como continha maior proporção de colmos velhos e lignificados, ocasionou menor teor de proteína bruta (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994). Resultados similares foram observados por Cano et al. (2004) em capim –Tanzânia, pastejado por novilhos castrados da raça Nelore nas alturas 20, 40, 60 e 80cm, no qual, verificou que os teores de PB diminuíram com o aumento da altura do dossel. Também em estudo conduzido por Piazzetta et al. (2009) no qual novilhas cruzadas Nelore X Red Angus pastejando aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém comum (*Lolium multiflorum* Lam.) nas alturas 7,14, 21 e 28 cm, verificaram maiores teores de PB nas forrageiras manejadas mais baixas, o que ocorreu em função da maior proporção de folhas vivas nesses pastos.

Por outro lado, era esperado, menores concentrações de PB nas amostras de pastejo simulados oriundo dos pastos rebaixados para 45 cm (Tabela 3), no entanto, o teor de PB foi similar aos rebaixados com 15 e 25 cm (Tabela 3), o que pode ser explicado, pelo fato de que, os pastos mais altos por terem maior presença de inflorescência, pode ter ocasionado maior seleção dos ovinos por essa estrutura, acarretando em maior teor de PB nas amostras de pastejo simulado. Além de que, em *Urochloa brizantha* cv. Marandu já foi identificado maior densidade de perfilhos reprodutivos em pastos manejados mais altos, com 30 e 45 cm (PAULA et al., 2012).

Os maiores teores de MSpd, PB e digestibilidade da MS (DMS) foram encontrados no início do período de pastejo, nas amostras de pastejo simulado (Tabela 4; $P < 0,05$), isso ocorreu devido a maior porcentagem de folha viva e menor de colmo morto, no início do período de pastejo (Tabela 2). A medida que o período de seca (período de pastejo) vai aumentando, diminui as condições para o pasto crescer, com menor disponibilidade de água e temperatura, nessas condições muitos perfilhos começam a entrar em senescência, o que aumenta a quantidade de material morto.

Santos et.al (2010) avaliaram o valor nutritivo de perfílios e componentes morfológicos em pastos diferidos de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk e verificaram que a folha viva possuiu os menores teores de FDN e de FDNi, e maiores valores de MSpd e PB.

Tabela 4. Consumo de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), digestibilidade da matéria seca (DMS) e teores de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) e proteína bruta (PB) em amostra de pastejo simulado de ovinos em pastejo diferido.

	Período de pastejo		
	Início	Meio	Fim
PB (%)	9.41 a	6.59 b	4.50 c
MSpd (%)	83.88 a	77.19 b	73.92 c
Consumo e Digestibilidade			
CMS (g.dia⁻¹)	487.29 a	332.59 b	384.19 b
CMS (%PC)	1.63 a	1.10 b	1.23 b
CPB (g.dia⁻¹)	0.164 a	0.133 b	0.122 c
CFDN (g.dia⁻¹)	314.53 a	244.07 b	297.05 a
DMS (%)	51.54 a	28.62 c	37.49 b

*Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey nas linhas (P<0,05)

O maior CMS expresso em gramas por dia e em porcentagem do peso corporal (%PC) e consumo de PB (g.dia⁻¹) foram identificados no início do período de pastejo (Tabela 4; P<0,05), isso porque nesse período havia maior massa de forragem (Tabela 2), como também maior porcentagem de folhas vivas no pasto, que facilitam o processo de apreensão durante o pastejo pelo animal. Por outro lado, maiores consumos de FDN (g.dia⁻¹) ocorreram no início e final do período de pastejo (Tabela 4; P<0,05). No começo da utilização dos pastos diferidos, apesar de apresentarem menor teor de FDN, como a massa de forragem foi maior, isso levou ao maior consumo de FDN. No final do período de pastejo, como os pastos tiveram maior porcentagem de colmo morto (Tabela 2), e essa estrutura apresenta maior teor de FDN, ocasionou maior consumo de FDN. De fato, Santos et al. (2010) constaram que os teores de FDN e FDNi se correlacionam positivamente com o colmo morto.

O CMS expresso em porcentagem do peso corporal (%PC) para ovinos do presente estudo variou de 1,10 até 1,63, valores esses mais baixo do que previsto pelo NRC (2007), que propõe CMS de 2,86 % do PC para animais de mesmo peso e categoria. No entanto, o consumo obtido nos trabalhos utilizados pelo NRC (2007) é de ovinos de clima temperado, além de que são oriundos de animais em sistema de confinamento, no qual normalmente são verificados maior consumo.

Houve efeito de interação das alturas do pasto no início do diferimento com os períodos de pastejo para as variáveis, teor de FDN no pastejo simulado, digestibilidade da PB e da FDN (Tabela 5).

Tabela 5. Teor de FDN em amostras de pastejo simulado e digestibilidade da proteína bruta (DPB) e da FDN (DFDN) em ovinos em pasto diferido com diferentes alturas iniciais e períodos de pastejo

Alturas	Período de pastejo		
	Início	Meio	Fim
FDN pastejo simulado (%)			
15 cm	64,08 C b	71,25 B b	74,59 A b
25 cm	65,26 C b	72,01 B ab	77,34 A a
35 cm	67,63 C a	73,99 B a	77,59 A a
45 cm	64,39 C b	72,18 B ab	78,76 A a
Digestibilidade PB (%)			
15 cm	61,09 A ab	18,85 B c	27,01 B ab
25 cm	64,55 A a	24,66 B bc	34,47 B a
35 cm	51,84 A b	32,78 B ab	30,66 B ab
45 cm	64,60 A a	37,41 B a	19,48 C b
Digestibilidade FDN (%)			
15 cm	53,98 A a	30,38 B b	37,35 B a
25 cm	53,87 A a	33,06 B ab	41,57 B a
35 cm	45,57 A b	40,79 AB a	37,40 B a
45 cm	52,16 A ab	29,09 C b	38,37 B a

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Tukey.

No início do pastejo, maiores teores de FDN foram observados nos pastos rebaixados para 35 cm (Tabela 5), isso se deve a maior concentração de colmo morto nesses pastos (Tabela 1). O aumento na concentração da parede celular da forragem durante o desenvolvimento do colmo é resultado do espessamento da parede primária e secundária, onde a concentração de pectina decresce rapidamente, enquanto a celulose, hemicelulose e lignina aumentam (JUNG & ENGELS, 2002), o que resulta em maior teor de FDN. Cano et al (2004), observou que os valores de FDN aumentavam conforme a altura do dossel forrageiro de capim Tanzânia. Por outro lado, não foi identificado maior teor de FDN nos pastos rebaixados para 45 cm, no início do diferimento, o que pode ser oriundo da maior presença de inflorescência de melhor valor nutritivo nesses pastos diferidos mais altos. De fato, os pastos rebaixados para 35 cm no início do diferimento, também apresentaram menor digestibilidade da PB e da FDN ($P < 0,05$; Tabela 5)

No meio e final do período de pastejo foi encontrado menor teor de FDN no pasto rebaixado para 15 cm (Tabela 5), o qual teve melhor estrutura morfológica, com maior percentagem de folha viva e menor de colmo morto (Tabela 1). Esses resultados são explicados pelo fato de a

lâmina foliar verde ser o componente morfológico de melhor valor nutritivo no pasto diferido, com menores teores de FDN e FDNi (SANTOS et al., 2004).

No início do período de utilização dos pastos diferidos foi observado menor digestibilidade da PB nos pastos rebaixados para 35 cm (Tabela 5), em função da menor porcentagem de folha viva, e maior de componentes em senescência, como folha morta e colmo morto, que apresentam mais lignina na parede celular. No final do período de pastejo foi verificado menor digestibilidade da PB para os pastos rebaixados para 45 cm (Tabela 5; $P < 0,05$).

Com relação à digestibilidade da FDN, os menores valores foram encontrados nos pastos rebaixados para 35 e 45 cm, no início do período de pastejo (Tabela 5). No meio do período de pastejo a menor digestibilidade da FDN foi verificada para os pastos rebaixados para 45 cm ($P < 0,05$; Tabela 5). Euclides et al. (1990) e Leite e Euclides (1994) mencionaram que, no início do estágio vegetativo, o teor de proteína bruta (PB) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica dos pastos tropicais são geralmente altos, à medida que as plantas amadurecem, ocorre espessamento e lignificação da parede e redução do conteúdo celular; a concentração dos componentes potencialmente digestíveis decresce e de fibra aumenta. É válido acrescentar que de acordo com Conforme Noller et al. (1997), a digestibilidade da FDN de gramíneas tropicais cultivadas está em torno de 50 a 65% e decresce cerca de 0,1 a 0,2% por dia, com o aumento da idade fisiológica das plantas forrageiras.

Tabela 6. Ganho médio diário (GMD) de ovinos pastejando pasto diferido rebaixados em diferentes alturas.

	Altura de rebaixamento no início do período de diferimento			
	15 cm	25 cm	35 cm	45 cm
GMD (g.dia ⁻¹)	38 a	30 b	27 b	15 c

Com relação ao desempenho dos ovinos (Tabela 6), observou-se que os animais que permaneceram nos pasto rebaixados para 15 cm no início do diferimento, obtiveram os maiores GMD ao longo do período de seca ($P < 0,05$), em relação às demais alturas de rebaixamento, o que pode ser explicado pela melhor estrutura do pasto, principalmente pelo maior percentual de folhas vivas e menor de colmo morto (Tabela 1),

Garcia et al. (2005), observou o mesmo resultado em experimento com bovinos holandeses em fase de crescimento, forneceram níveis de 0, 15, 30 e 45% de farelo de girassol nos concentrados e não observaram diferenças significativas para o consumo (em kg.dia⁻¹ e por peso metabólico) de MS, PB, EE, extrato não nitrogenado e cinzas. Entretanto, quando suplementados houve aumento linear do ganho de peso vivo com o acréscimo de farelo de girassol na dieta.

Assim, a estratégia de redução do pasto no início do período de diferimento para 15 cm pode melhorar o valor nutritivo do pasto diferido.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que borregos mestiços Dorper X Santa Inês, durante o período seco do ano, alimentados com pasto diferido de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, rebaixado a 15 cm no início do período de diferimento, sem suplementação, apresentam melhores desempenhos, em relação as demais alturas de rebaixamento (25, 35 e 45 cm), em função de sua composição morfológica e bromatológica.

6. REFERÊNCIAS

ACEDO, T. S. **Suplementos múltiplos para bovinos em terminação durante a época da seca, e em recria, nos períodos de transição seca-águas e águas.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

AFONSO, L. E. F.; SANTOS, M. E. R.; SILVA, S. P. *et al.* O capim-marandu baixo no início do diferimento melhora a morfologia do pasto e aumenta o desempenho dos ovinos no inverno. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.4, p.1249-1256, 2018.

ALMEIDA, P. J. P.; PEREIRA, M. L. A.; AZEVEDO, S. T.; PEDREIRA, M.S; SOUZA, D. R., SILVA, T. V. B. S.; ALVES, E. M.; PEREIRA, T. C. J.; FREIRE, L. D. R.; SANTOS, E. J. Comportamento ingestivo de ovinos santa inês mantidos em pastagem de capim urocloa (*urochloa mosambicensis* (hack) daudy) com suplementação no semi-árido. In: FZEA/USP-ABZ, Zootec, Águas de Lindóia, **Anais...** Águas de Lindóia: FZEA/USP, 2009.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E. *et al.* Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico/energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.59, p.160-167, 2007.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes.** 2ª Edição. Jaboticabal - SP: FUNEP – Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, 2011. 616 p.

BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 830-833, 2000.

BIANCHINI, D.; SOBRINHO, A.G.S.; WERNER, J.C. *et al.* Disponibilidade e valor nutritivo de pastagem de Coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears. Cv Coast cross 1) em quatro alturas de manejo e seus efeitos no desempenho de cordeiros em terminação. **Boletim da Indústria Animal**, v.55, n.1, p.63-69, 1998.

BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.

BONFIM, M. A. D. **Níveis de concentrado na terminação de holandês x zebu suplementação a pasto na estação seca**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, 2000.

CANO, C. C. P. *et al.* Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1959-1968, 2004.

CANO, C. C. P. **Produção, dinâmica de perfilhamento e qualidade do capim-Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq) pastejado em diferentes alturas**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2002.

CANTO, M. W. *et al.* Efeito da altura do capim-Tanzânia diferido nas características da pastagem no período do inverno. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1186-1193, 2001.

CANTO, M. W.; JOBIM, C. C.; CECATO, U. *et al.* Acúmulo de forragem e perfilhamento em capim Tanzânia, *Panicum maximum* Jacq., diferido após pastejo em diferentes alturas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 24, n. 4, p. 1087-1092, 2002

CANTO, M. W. *et al.* Produção animal no inverno em capim Tanzânia diferido no outono e manejado em diferentes alturas de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1624-1633, 2002.

CARNEVALLI, R. A. ; DA SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, 2001.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; SILVA, G. N.; MORAES, J. P. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, n. 3, p. 165-176, 2006.

COSTA, N. L. *et al.* Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.495-501, maio/jun. 1993.

COCHRAN, R. C., ADAMS, D. C., WALLACE, J. D. *et al.* 1986. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Jornal of Animal Science**, 63(5):1476-1483.

COLLET, S. G. **Métodos de pesquisa em nutrição de ruminantes: indicadores de índice fecal, N- alcanos e fibra em detergente ácido para estimativa do consumo e/ou fluxo intestinal de nutrientes.** Lages-SC, 2011. 76p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2011.

CORSI, M. Pastagem de alta produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPOSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM, 8., 1986. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986.p. 499-512

DETMANN, E. *et al.* Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, 2001.

DETMANN, E. *et al.* **Methods for feed analysis** INCT-CA. Visconde do Rio Branco, MG, Brazil: Suprema, 2012.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* **Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.25, n.3, p.393-407, mar. 1990

EUCLIDES, V. B. P. *et al.* Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.470-481, abr./jun. 2001.

FAHEY, G. C.; JUNG, H. G. Lignin as a Marker in Digestion Studies: a Review 1. **Journal of Animal Science**, v. 57, n. 1, p. 220-225, 1983.

FARINATTI, L. H. E.; ROCHA M. G.; CANDAL, C. H. E.P.; PIRES, C. C.; PÖTTER, L.; SILVA, J. H. S. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.

FERRET, A.; PLAIXATS, J.; CAJA, G.; GASA, J.; PRIÓ, P. Using markers to estimate dry matter digestibility, faecal output and dry matter intake in dairy ewes fed italian ryegrass hay or alfalfa hay. **Small Ruminant Res.** v. 33, n. 2, p. 145-152, 1999.

FONSECA, D. M.; SANTOS, M. E. R. Diferimento de pastagens: Estratégias e ações de manejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 6.; Congresso de Forragicultura e Pastagem, 3., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, p.65-88, 2009.

GARCIA, J. A. S.; VIEIRA, P. F.; CECON, P. R. *et al.* Ganho em peso e mensurações corporais em bovinos leiteiros em fase de crescimento alimentados com farelo de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, no prelo, 2005.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.411-429.

GOUVEIA, F.; FONSECA, D.; SANTOS, M.; GOMES, V.; CARVALHO, A. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 27 set. 2017.

HOFFMANN, A. *et al.* Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro, p.44-58, 2006.

JUNG, H. G.; ENGELS, F. M. Alfalfa stem tissues: cell wall deposition, composition, and degradability. **Crop Science**, Madison, v. 42, p. 524-534, 2002.

LANZETTA, V. A. S.; REZENDE, A. S. C. de; SALIBA, E. de O. S.; LANA, A. M. Q.; RODRIGUEZ, N. M.; MOSS, P. C.B. Validação do LIPE® como método para determinar a digestibilidade dos nutrientes em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 1, p. 64-74, 2009.

LEITE, G. G. *et al.* Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipos de *Brachiaria* spp. em Cerrado do DF. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.221-223.

LEITE, G. G.; EUCLIDES V. P. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.267-297

LIPPKE, H.; ELLIS, W. C.; JACOBS, B. F. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets1. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 2, p. 403-412, 1986. **NOLLER, C.H.;**

MADALOZZO, C. L.; CAMPOS, R. T. Nível tecnológico e análise de rentabilidade da ovinocaprinocultura no Ceará, Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. Conhecimentos para agricultura do futuro: **Anais...** Brasília, DF: Sober; Londrina: Universidade Estadual de Londrina: IAPAR, 2007. 14 f.

MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; BRITO, A. F. *et al.* Uso de diferentes indicadores para estimar a produção de matéria seca fecal e avaliar o consumo individual de concentrado e volumoso em novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p.1-5.

MAXWELL, T. J.; TREACHER, T. T. Decision rules for grassland management. In: Efficient Sheep Production from Grass. POLLOTT, G. E. (Ed.). In: OCCASIONAL SYMPOSIUM OF BRITISH GRASSLAND SOCIETY, 21., 1987. **Anais...** British Grassland Society, p. 67-78., 1987.

MAYNARD, L. A. *et al.* **Animal nutrition**. 7.ed. New York: Mc Graw-Hill, 1979. P.44-46.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAREY JUNIOR, G.C. (Ed.) **Forage quality evaluation and utilization**. Madson:American Society of Agronomy/Crop Science Society of American/Soil Science Society of American, 1994. p. 450-493.

- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MATOS, R. F. **Indicadores internos e externos para estimativa da digestibilidade aparente da matéria seca em ovinos**. 2017. [37 folhas]. Dissertação (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL (25.06)/CCAA) - Universidade Federal do Maranhão, [Chapadinha].2017.
- MENEZES, M. J. T. **Eficiência agrônômica de fontes nitrogenadas e de associações de fertilizantes no processo de diferimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Piracicaba, 2004. 130p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – ESALQ, 2004.
- MORAES, E. H. B. K. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- NASCIMENTO JR., D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.319-352
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2006, 362p.
- OLIVEIRA, R. L.; PEREIRA, J. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VIEIRA, R. A. M.; FERREIRA, G. D. G.; BALGADO, A. R.; RIBEIRO, M. D. Consumo, digestibilidade e N-ureico plasmático em novilhas que receberam suplementos com diferentes níveis de proteína não-degradável no rúmen. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 563-577, jul./set. 2008.
- PAULINO, M. F. P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p.359-392.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.187-232, 2001.
- PAULINO, M. F. *et al.* Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, Supl., p.484-491, dez. 2002.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.187-232, 2001.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E. D.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2008. v.6, p.275-305.
- PENNING, P. D.; JOHNSON, R. H. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake: 2. Indigestible acid detergent fibre. **The Journal of Agricultural Science**, v. 100, n. 1, p. 133-138, 1983.

PIAZZETTA, R. G. *et al.* Características qualitativas da pastagem de aveia preta e azevém manejada sob diferentes alturas, obtida por simulação de pastejo. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n. 1, 2009.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SANCHEZ, L. M. B. Composição Corporal e Exigências Nutricionais de Energia e Proteína para Cordeiros em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29(3), p.853-860, 2000.

REGO, F. C. A. **Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2001.

SALES, M. F. L. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços, em pastejo, durante os períodos de e transição águas-seca e seca**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SALMAN, A. K. D.; FERREIRA, A. C. D.; SOARES, J. P. G.; **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos**. Porto Velho, (Documento 136), RO: Embrapa Rondônia, 2010. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc136_alimentacaoderuminantes.pdf> Acessado em 09 de junho de 2018.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. Utilização da lignina isolada da palha de milho como indicador de digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36.,1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p. 145-147.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D. Utilization of purified lignin extracted from *Eucalyptus grandis* (PELI), used as an external marker in digestibility trials in various animal species. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9. 2003, Porto Alegre. **Proceedings...** Porto Alegre, 2003.

SALIBA, E. O. S.; FERREIRA, W. M.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. Lignin from eucalyptus as indicator for rabbits in digestibility trials. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.3, n.1, p.107-109, 2004.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S. *et al.* Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf.: 1. Características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004

SANTOS, E. D. G. **Terminação de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 136 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009.

- SANTOS, M. E. R.; SILVEIRA, M. C. T.; GOMES, V. M. *et al.* Pasture height at the beginning of deferment as a determinant of signal grass structure and potential selectivity by cattle. **Acta Animal Science**, v.35, p.379-385, 2013.
- SANTOS, M. E. R. *et al.* Correlações entre características estruturais e valor nutritivo de perfílios em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, 2010.
- SANTOS, M. E. R. *et al.* Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 1, n. 1, 2011
- SANTOS, M. E. R. *et al.* Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 635-642, 2009.
- SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.95-118.
- SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfílios em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. Da Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.
- SOUZA, B. M. L.; VILELA, H. H.; SANTOS, M. E. R. *et al.* Piatã palisadegrass deferred in the fall: effects of initial height and nitrogen in the sward structure. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1134-1139. 2012.
- TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MÜLLER, L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; CARDOSO, A. R.; NETO, D. P. Ganho de Peso e Características da Carcaça de Cordeiros Terminados em Pastagem Natural Suplementada, Pastagem Cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.
- VAN SOEST, P. J. 1982. **Nutritional ecology of ruminant**. New York: Cornell University Press. 373p.
- Van SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VASCONCELLOS, C. H. F.; VELOSO, J. A. F.; SALIBA, E. O. S. Uso da LIPE como indicador externo na determinação da energia metabolizável de alimentos em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.459-465, 2007.
- ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N. do; DIAN, P. H. M.; GERON, L. J. V.; CALDAS NETO, S. F. de; MAEDA, E. M.; DAL - PRA PERON, P.; MARQUES, J. de A.; FALCÃO, A. J. de S. Recuperação fecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 4, p.1856-1874, 2002.

