



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DA SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA**

LUIS EDUARDO FERREIRA AFONSO

**ALTURA DO PASTO PARA O DIFERIMENTO DE CAPIM-MARANDU COMO
DETERMINANTE NA PRODUÇÃO DE OVINOS**

**BELÉM
2016**

LUIS EDUARDO FERREIRA AFONSO

ALTURA DO PASTO PARA O DIFERIMENTO DE CAPIM-MARANDU COMO
DETERMINANTE NA PRODUÇÃO DE OVINOS

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Aníbal Coutinho do Rêgo

Coorientador: Prof. Manoel Eduardo Rozalino Santos

BELEM
2016

Afonso, Luis Eduardo Ferreira

Altura do pasto para o diferimento de capim-marandu como determinante na produção de ovinos / Luis Eduardo Ferreira Afonso. - Belém, 2016.

66 f.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2016.

1. Pastagem - composição morfológica 2. Seletividade animal 3. Ovino - desempenho animal 4. *Brachiaria* I. Título.

CDD – 633.2081

LUIS EDUARDO FERREIRA AFONSO

**ALTURA DO PASTO PARA O DIFERIMENTO DE CAPIM-MARANDU COMO
DETERMINANTE NA PRODUÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, para obtenção do título de Mestre.

Data de Aprovação: 06/10/2016

Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos - Presidente
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Ebson Pereira Cândido- 1º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

José de Brito Lourenço Junior - 2º Examinador
PROFESSOR PERMANENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
ANIMAL – UFPA/EMBRAPA/UFRA

Cristian Faturi - 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

*“ A conquista é um acaso que talvez dependa
mais das falhas dos vencidos do que do gênio do
vencedor ”*

Madame de Stael

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a conclusão de mais essa etapa em minha vida.

Aos meus pais Luciângela Afonso e Arnaldo Silva por todo apoio, amor e dedicação.

Às minhas irmãs Luane Affonso e Layane Silva por me aturar e ajudar em tudo que precisei.

À minha namorada Marília Gabriela que me acompanha desde o início de minha caminhada acadêmica sempre me apoiando com muito amor e atenção.

Aos meus amigos que estiveram sempre ao meu lado com paciência e companheirismo em todos os momentos que precisei.

Aos professores Luíz Fernando Rodrigues e Natália Guarino pela oportunidade de estagiar no início da graduação que contribuíram para minha formação.

Ao Paulistinha pelos “puxões de orelha” visando sempre o melhor para o meu crescimento profissional.

Ao Grupo de Estudos em Ruminantes e Forragicultura da Amazônia – GERFAM por todo aprendizado que me proporcionou, o qual foi fundamental para minha chegada até aqui.

Ao Professor Manoel Eduardo Santos pela confiança em mim depositada para a execução desse projeto. Por ter me recebido de braços abertos em sua casa e por todos os ensinamentos adquiridos.

Ao meu orientador Aníbal Coutinho por todas as oportunidades proporcionadas que me fizeram chegar até aqui, dentre essas oportunidades de ingressar no GERFAM em 2012, por toda paciência e esforço em querer sempre o melhor de cada pessoa.

E para todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse sonho.

MUITO OBRIGADO!

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

- Tabela 1 - Médias mensais de temperaturas médias diárias, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais..... 38
- Tabela 2 - Características do capim-marandu, das amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente (ISA) de ovinos em pastagens diferidas com variação de altura dos pastos..... 38
- Tabela 3 - Características do capim-marandu, das amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente (ISA) de ovinos durante o período de pastejo das pastagens diferidas 39
- Tabela 4 - Características dos pastos de capim-marandu, de amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente de ovinos em pastagens diferidas com alturas iniciais variáveis..... 40

Capítulo 3

- Tabela 1 - Médias mensais de temperaturas médias diárias, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais 46
- Tabela 2 - Tabela 2 - Características estruturais dos pastos de capim-marandu diferidos com variações de altura..... 62
- Tabela 3 - Características estruturais dos pastos diferidos de capim-marandu durante o período de pastejo..... 63

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1 - Desempenho (A) e produção por unidade de área (B) de ovinos durante o inverno em pastagens com capim-marandu diferido com quatro alturas iniciais no primeiro ano experimental..... 28

Capítulo 2

Figura 1 - Número de perfilho reprodutivo durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis no Ano 1..... 64

Figura 2 - Massa de lâmina foliar viva (A) e índice de área foliar (B) durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis no Ano 2..... 64

Figura 3 - Massa de lâmina foliar morta no Ano 1 (A) e no Ano 2 (B) durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis..... 65

RESUMO

A altura do pasto para o diferimento pode modificar a estrutura do pasto durante o período seco o que poderá influenciar o desempenho dos animais. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho determinar o efeito de diferentes alturas do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no diferimento sobre as características estruturais da pastagem e o desempenho de ovinos. Foram realizados dois ensaios experimentais em Uberlândia – Minas Gerais, Brasil, ambos em esquema de parcela subdividida no tempo e delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, avaliando-se combinações de quatro alturas do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento, correspondentes à parcela, com os períodos de pastejo (início, meio e fim), referentes à subparcela. O início, meio e fim do período de pastejo corresponderam às avaliações realizadas no 1º, 45º e 90º dias do período de pastejo, respectivamente. No primeiro ensaio determinaram-se a massa de forragem, o percentual dos componentes morfológicos da massa de forragem, a simulação de pastejo, o percentual dos componentes morfológicos das amostras de simulação do pastejo, o índice de seletividade aparente e o desempenho dos ovinos. No segundo ensaio determinaram-se a altura da planta, altura da planta estendida, o índice de tombamento, o número dos perfilhos vegetativos e reprodutivos, o índice de área foliar, a massa de lâmina foliar viva e morta e a massa de colmo vivo e morto. Ambos os ensaios foram repetidos em dois anos e cada variável resposta foi analisada com 5% de significância. Houve interação entre altura e período de pastejo para os percentuais de lâmina foliar morta na massa de forragem e amostra de simulação de pastejo, índice de seletividade aparente de lâmina foliar viva e morta, e para os percentuais de colmo vivo. Os pastos de 35; 45 e 25 cm apresentaram maior massa de forragem, porém esses pastos proporcionaram desempenho animal inferior ao pasto de 15 cm. O número de perfilho vegetativo (PVEG), a massa de lâmina foliar viva e o índice de área foliar (IAF) foram maiores no pasto diferido com 15 cm. Os pastos com maior altura apresentaram o maior número de perfilhos reprodutivos (PREP). O número de PVEG e PREP, a massa de lâmina foliar viva e de colmo vivo, e o IAF foram maiores no início do período de pastejo. O pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferido a 15 cm de altura apresentou melhor estrutura no período de pastejo, assim como aumentou a produção de ovinos durante o inverno na pastagem diferida.

Palavras-chave: composição morfológica, seletividade animal, desempenho animal, *Brachiaria*,

ABSTRACT

The sward height for the deferral can modify the structure pasture during the dry season which may influence the performance of animals. Therefore, this study aimed to determine the effect of different heights of pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu for the deferral, about the structural characteristics of the pasture and the sheep performance. Two experiments were conducted in Uberlândia - Minas Gerais, Brazil, both in a split plot scheme in time and completely randomized design with three replications, evaluating combinations of four heights pasture (15, 25, 35 and 45 cm) at the beginning of the deferral period, corresponding to the portion, with grazing periods (beginning, middle and end), referring to the subplot. The beginning, middle and end of the grazing period correspond to the evaluations conducted on 1st, 45 ° and 90 ° days of grazing period, respectively. In the first experiment have been determined to forage mass, the percentage of morphological components of herbage mass, grazing simulation, the percentage of morphological components of the samples grazing simulation, the apparent selectivity index and performance of sheep. In the second experiment determined the height of the plant, extended plant height, the falling index, the number of vegetative and reproductive tillers, leaf area index, mass living and dead leaf blade and the mass of living stem and dead. Both experiments were repeated in two years and each variable was analyzed with 5% significance. There was interaction between height and grazing period for percentage and leaf blade dead in mass forage and sample grazing simulation, apparent selectivity index of living and dead leaf blade, and the percentage of live stem. The pastures 35; 45 and 25 have higher forage mass, but these pastures afforded worst animal performance compared to pasture 15 cm, The number of vegetative tillers (VET), the mass of living leaf blade and leaf area index (LAI) were higher in deferred pasture with 15 cm. Pastures with greater height had the highest number of reproductive tillers (RET). The number of VET and RET, the mass of living leaf blade and live stem, and the LAI were higher at the beginning of the grazing period. The pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu deferred to 15 cm showed better structure in the grazing period, as well as increased production of sheep during the winter in deferred grazing.

Keywords: morphological composition, animal selectivity, animal performance, *Brachiaria*,

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	10
CAPITULO 1	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Brachiaria brizantha cv. Marandu syn. Urochloa brizantha cv. Marandu	11
2.2 Diferimento do pasto	11
2.3 Manejo do pasto para o uso do diferimento.....	13
2.4 Altura do pasto no início do período de diferimento	14
2.5 Seletividade Animal.....	15
Referências Bibliográficas.....	17
CAPITULO 2	21
Como a altura do capim-marandu no início do período de diferimento modifica a estrutura do pasto e a produção de ovinos?	21
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	23
Resultados.....	26
Discussão	29
Referências Bibliográficas.....	34
CAPITULO 3	42
A redução da altura do capim-marandu para o diferimento melhora a estrutura do pasto	42
Introdução.....	44
Material e Métodos.....	45
Resultados.....	48
Discussão	51
Conclusão	56
Referências Bibliográficas.....	57

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A importância das pastagens para a pecuária brasileira é reconhecida e inquestionável. A predominância de sistemas produtivos baseados na utilização de pastagens deve-se, principalmente, ao baixo custo de produção nessas condições. Nesse contexto, no Brasil, plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* são as mais utilizadas no estabelecimento de pastagens, sendo que a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) participa com destaque (MACEDO, 2004).

A estacionalidade de produção de forragem tem sido apontada como um dos principais problemas na produção animal com base na utilização de pastagens. Para contornar esse problema, o diferimento do uso de pastagens destaca-se como uma das estratégias de manejo relativamente fácil, de baixo custo e apropriada para esse fim.

O diferimento da pastagem consiste em selecionar área de pastagem na propriedade e excluí-la do pastejo, geralmente no fim do período das águas. Dessa maneira, é possível garantir acúmulo de forragem a ser pastejada durante o período de escassez e, com isso, minimizar os efeitos da sazonalidade de produção forrageira (SANTOS et al., 2009a).

As pastagens diferidas são geralmente caracterizadas por elevada massa de forragem com baixo valor nutritivo, bem como pasto de estrutura não predisponente ao consumo, o que resulta em desempenho animal modesto ou nulo. Entretanto, esse conceito não deve ser generalizado, pois ações de manejo adotadas no pré-diferimento têm efeito preponderante sobre o valor nutritivo e a estrutura do pasto (FONSECA & SANTOS, 2009).

Ações como a avaliação das características morfológicas e agronômicas da espécie ou cultivar de planta forrageira que será utilizada, alteração na altura do pasto e a adubação no início do período de diferimento podem melhorar a estrutura desses pastos (SANTOS; BERNARDI, 2005; PAULINO et al., 2001). A melhora na estrutura da pastagem normalmente resulta em pastos com melhor valor nutritivo possibilitando ao animal selecionar componentes da forragem de maior digestibilidade, pois o animal em pastejo seleciona plantas ou partes da planta de maior valor nutricional.

Entretanto, há poucos estudos desenvolvidos (SILVA, 2011; SOUSA et al., 2012) de forma objetiva para determinar a quantidade e a qualidade da forragem produzida, bem como a resposta do animal em pastagens diferidas sob distintas condições ou alturas de pasto no início do período de diferimento.

CAPITULO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu

O capim marandu é uma gramínea pertencente ao gênero *Brachiaria* syn. *Urochloa*, classificada como *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. RICH.) STAPP. cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu, originária de uma região vulcânica da África, com precipitação pluviométrica anual ao redor de 700 mm e cerca de 8 meses de seca no inverno (BOGDAN, 1977), e em 1984 foi lançada no Brasil pela EMBRAPA.

O capim-marandu é uma gramínea perene, de grande produtividade em solo com moderada fertilidade, adaptado à região dos cerrados, tolerante ao frio e à seca (NUNES et al., 1985), com alta persistência e boa capacidade de rebrota. Quando bem manejada, tem boas respostas à aplicação de fertilizantes, boa capacidade de se desenvolver em condições de sombreamento e produzir forragem de valor nutritivo satisfatório, e apresenta intolerância aos solos com drenagem deficiente (SKERMAN; RIVEROS, 1990)

É uma planta cespitosa, muito robusta, de 0,8 a 1,5 m de altura em crescimento livre, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos, rizomas muito curtos e encurvados, colmos floríferos eretos, frequentemente com perfilhamento nos nós superiores, que leva à proliferação de inflorescências, especialmente sob regime de corte ou pastejo, bainhas pilosas e com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos. As suas lâminas foliares são linear-lanceoladas, esparsamente pilosas na face ventral e glabras na face dorsal (NUNES et al. 1985).

O capim marandu possui produção de forragem satisfatória, colmo delgado e perda do valor nutritivo menos intensa durante o crescimento e boa relação folha:colmo de 1,93 em relação a *Brachiaria decumbens* e *ruziziensis* (BAUER et al., 2011), características que tornam a forrageira adequada para o diferimento do uso da pastagem (SANTOS et al., 2010).

2.2 Diferimento do pasto

No final do período chuvoso difere-se a pastagem e com isso é possível garantir acúmulo de forragem para ser pastejada durante o período de escassez (SANTOS et al., 2009a). Essa

estratégia de manejo é realizada para reduzir os efeitos desfavoráveis da estacionalidade produtiva das forrageiras tropicais, sendo que a produção de forragem diferida é muito dependente das condições climáticas e, portanto, variações entre anos em uma mesma região provocam diferenças significativas em produção de forragem (SANTOS et al., 2009b e SANTOS et al., 2008).

Embora seja considerada modalidade do método de pastejo em lotação intermitente (PEDREIRA et al., 2002), em que determinados piquetes do sistema são submetidos a maior período de descanso, que corresponde ao período de diferimento, o diferimento também pode ser empregado quando se utiliza o método de lotação contínua. Nesse caso, é necessário subdividir a área da pastagem a ser diferida na época de início do diferimento e, após o uso do pasto diferido, essa subdivisão pode ser desfeita.

O diferimento da pastagem é uma das estratégias de manejo com base em três princípios técnicos: acúmulo de forragem possível de ser obtido no terço final do período de crescimento nas águas; decréscimo mais lento da qualidade das gramíneas forrageiras tropicais à medida que estas crescem; e elevada eficiência de utilização da forragem acumulada (CORSI, 1994).

Durante período de diferimento, grande parte dos perfilhos vegetativos desenvolve-se em perfilhos reprodutivos e estes, por conseguinte, passam à categoria de perfilhos mortos, seguindo o ciclo fenológico normal da planta (SANTOS et al., 2009c). Nesse processo, perfilhos vegetativos de menor tamanho são sombreados e mortos durante o período de diferimento, devido à competição por luz com os perfilhos mais velhos e de maior tamanho, haja vista que maior quantidade de assimilados é alocada para o crescimento de perfilhos já existentes em detrimento do desenvolvimento de novos perfilhos, quando em situação de sombreamento (PEDREIRA et al., 2001), que é condição comum em pastos diferidos.

Adicionalmente, menor luminosidade na base das touceiras pode inibir o perfilhamento basal (LANGER, 1963), e a reduzida razão vermelho: infravermelho, característica comum à luz que chega aos estratos inferiores do pasto, também pode causar atraso no desenvolvimento das gemas em novos perfilhos vegetativos (DEREGIBUS et al., 1983).

No que tange a massa dos componentes morfológicos, durante o período de diferimento há redução na massa de folha viva, aumento nas massas de material morto e colmo vivo (SANTOS et al., 2009c), com decréscimo na relação folha:colmo. A competição entre os perfilhos das plantas por luz durante a rebrotação resulta no alongamento do colmo na tentativa de expor as folhas num plano mais alto no dossel (LEMAIRE, 2001). A adoção de um período de crescimento demasiadamente longo compromete a produção líquida de forragem devido à

intensificação, tanto das perdas por senescência quanto das perdas respiratórias de carbono (PARSONS et al., 1983).

De acordo com Santos et al. (2008), o período em que o pasto permanece diferido influencia a produção, qualidade e estrutura, afetando conseqüentemente a produção animal. Dessa forma, é importante caracterizar pastos em diferimento por diversos períodos, porém, esta caracterização também deve ser feita durante o período de pastejo, época em que os fatores da interface planta-animal irão acontecer.

2.3 Manejo do pasto para o uso do diferimento

A escolha da forrageira adequada, a duração do período de diferimento, a adubação nitrogenada, a época adequada para o início do diferimento e adubação dos pastos são ações de manejo fundamentais para garantir que as metas de produção de forragem, em quantidade e qualidade sejam atingidas e isso defini o manejo adequado da pastagem no pré-diferimento (TEIXEIRA et al., 2011c).

A primeira recomendação de manejo é a observação das características morfológicas e agrônômicas da espécie ou cultivar de planta forrageira que será utilizada. Recomenda-se usar gramíneas com colmo delgado e alta relação folha/colmo, que possuam bom potencial de acúmulo de forragem e que tenham baixa taxa de redução do valor nutritivo durante o crescimento (SANTOS; BERNARDI, 2005).

A adubação nitrogenada é outra ação de manejo que pode ser empregada no início do período de diferimento da pastagem como forma de aumentar a produção de forragem, além de flexibilizar a duração do período de diferimento (SANTOS et al., 2009a).

Em pastos submetidos à períodos de diferimento mais curtos, a aplicação de nitrogênio também teria a vantagem adicional de estimular o perfilhamento da gramínea (FAGUNDES et al., 2006; MISTURA, 2004) no início do período de diferimento. O uso estratégico da adubação nitrogenada potencializa o acúmulo de forragem durante o período de diferimento, uma vez que o nitrogênio aumenta a taxa de crescimento da gramínea (TEIXEIRA et al., 2011a).

Isso é exemplificado no estudo realizado por Santos et al. (2009a), que trabalharam com pastagens diferidas de *Brachiaria decumbens* por 116 dias e 73 dias, os pastos diferidos por 116 dias não foram adubados com nitrogênio, em quanto os de 73 dias foram adubados, estes autores afirmaram que a pastagens não adubada apresentou massa de forragem semelhante, com 4.979 kg.ha⁻¹ de MS, em comparação ao pasto adubado com 80 kg ha⁻¹de N., que produziu 4.901 kg ha⁻¹ de MS.

2.4 Altura do pasto no início do período de diferimento

A estrutura do pasto é característica central e determinante, tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo (CARVALHO et al., 2001). Essa estrutura pode ser definida como a distribuição e o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro da comunidade (LACA & LEMAIRE, 2000), ou seja, é a forma como a forragem é ofertado ao animal durante o pastejo.

As recomendações de manejo do pastejo para gramíneas forrageiras tropicais têm sido geradas com base no uso de características descritoras da condição e, ou, estrutura do pasto, tal como altura média. Nesse sentido, tem-se recomendado valores de altura(s) em que o pasto deve ser mantido quando manejado sob lotação contínua (DA SILVA; NASCIMENTO Jr, 2007). Para otimizar a produção do capim-marandu, os pastos devem ser mantidos com altura entre 20 a 40 cm (SBRISSIA; DA SILVA, 2008).

A altura elevada do pasto no início do período de diferimento resulta em forragem de baixo valor nutricional na época de seca. Nesse sentido, ainda é comum observar pastagens diferidas que, na verdade, são constituídas de sobra de pasto subutilizada no período das águas anterior, o que resulta no entendimento de que pastagens diferidas são de baixa qualidade (FONSECA; SANTOS, 2009).

A elevada altura desses pastos permite maior produção de forragem nas pastagens diferidas, porém essa forragem será de pior qualidade, haja vista que a rebrotação das áreas diferidas irá ocorrer a partir de plantas com maior estágio de desenvolvimento, que naturalmente são de valor nutritivo inferior (FONSECA; SANTOS, 2009). Pois com o crescimento da planta forrageira, ocorre o na produção de forragem, mas seu valor nutritivo tende a decrescer (RAYMOND, 1969)

Para minimizar esse problema, uma estratégia de manejo é a redução da altura do pasto no pré-diferimento (SOUSA et al., 2012). 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. Adicionalmente, nos pastos mantidos com alturas menores no início do período de diferimento é possível diminuir a emissão de perfilhos 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 & TREACHER, 1987). Além do fato de a menor altura do pasto resultar em plantas menores, que,

consequentemente, resultaram também em menor tombamento de perfilhos, podendo haver melhoraria na eficiência do pastejo.

Entretanto, com menor altura do pasto no início do diferimento a massa de forragem é menor (SILVA, 2011). Além disso, em condições climáticas desfavoráveis, como baixa precipitação pluviométrica durante o período de diferimento, a produção de massa de forragem nos pastos rebaixados a menores alturas pode ser comprometida, já que esse rebaixamento irá favorecer a produção de novos perfilhos, que em condições climáticas desfavoráveis podem ter o crescimento comprometido.

Dessa forma, pasto mais baixo no início do período de diferimento resulta em produção de forragem de melhor qualidade, porém em menor quantidade, o que torna necessário um criterioso planejamento do sistema pastoril de maneira a evitar ocorrência de períodos críticos, em que a oferta de forragem é inferior à sua demanda pelos animais. A menor produção de forragem por unidade de tempo é decorrente, dentre outros fatores, da menor área foliar e do reduzido número de meristemas apicais remanescentes (CARNEVALLI, 2003; BARBOSA, 2004).

2.5 Seletividade Animal

A seletividade pode ser definida como a remoção de algumas plantas ou suas partes, que compõem o pasto; e a preferência refere-se à seletividade dos animais, quando ocorre um mínimo de restrições físicas e químicas (HODGSON, 1979).

Um componente alimentar tem propriedades que os animais detectam antes e após a ingestão, são as características sensoriais e nutricionais, respectivamente. Portanto, a preferência pode ser definida como o resultado de uma interação dinâmica entre instinto e experiência adquirida durante todo o período de vida do indivíduo e da existência das espécies (PARSONS et al., 1994).

Os animais exploram a variabilidade de recursos forrageiros através do pastejo seletivo, escolhendo uma dieta de valor nutritivo maior do que a vegetação média disponível (HEADY, 1964). A alta disponibilidade inicial de forragem permite pastejo seletivo e alta ingestão, de nutriente, o que resulta em maior produção animal.

Diversos fatores condicionam o consumo de forragem, dentre eles citam-se: valor nutritivo (composição química e digestibilidade), estrutura do pasto, oferta de forragem e outros. Dentre as características estruturais do pasto condicionantes do consumo pelo ruminante, as principais são: altura e população de perfilhos, relação folha/colmo, proporção

de folhas mortas e inflorescência. O conjunto destas características determina a facilidade de apreensão de forragem pelo animal e daí o grau de pastejo seletivo praticado por ele e seu comportamento ingestivo (tempo de pastejo, ritmo de bocados, tamanho do bocado, tempo de ruminação) (STOBBS, 1975; STOBBS, 1977).

Os fatores inerentes às plantas, como a composição química, a succulência ou o estágio de maturação, a morfologia, a disponibilidade e a acessibilidade; os fatores relacionados com o meio ambiente, como o clima, a fertilidade, a umidade e a topografia do solo, bem como o manejo adotado, influenciam a preferência dos animais e os induzem a exercer um pastejo seletivo por determinadas espécies vegetais, bem como por partes específicas das plantas preferidas (LIMA et al., 1998).

Assim, o pastejo seletivo expressa o grau com que os animais colhem certas espécies ou partes de plantas forrageiras, e resulta de uma interação altamente complexa, envolvendo características relacionadas aos animais, as plantas a serem consumidas e ao ambiente onde ambos estão inseridos (HEADY, 1964).

A preferência por determinadas espécies ou partes dessas, normalmente, muda entre áreas, entre estações do ano e entre anos. A preferência dos animais varia, principalmente, em função da disponibilidade e da qualidade estacional dessas espécies. A habilidade dos animais em pastar plantas ou partes dessas seletivamente é um fator determinante do valor nutritivo da dieta e as variáveis comumente utilizadas para avaliação qualitativa da dieta selecionada pelos animais durante o pastejo são os conteúdos de proteína bruta e de fibra em detergente neutro e a digestibilidade (LIMA et al., 1998).

Apesar dos inúmeros fatores que influenciam o comportamento seletivo dos animais, as dietas selecionadas são, em geral, mais proteicas, menos fibrosas e mais digestíveis, (COLEMAN; BARTH, 1973), quando comparadas à pastagem. Neste contexto, a literatura é unânime em afirmar que, independente da espécie selecionada, o melhor valor nutritivo da dieta, em relação ao pasto, deve-se à nítida preferência dos animais por folhas.

A estrutura do pasto condiciona o comportamento ingestivo do ruminante, que reflete a intensidade de pastejo seletivo que ele realiza. Baixa relação folha/colmo e acúmulo de material morto ocorrem sob oferta excessiva de forragem e/ou longos períodos de descanso. A grande variação do desempenho animal e da produção animal por hectare, observada em pastagens tropicais, reflete a diversidade de fatores de meio e manejo que caracteriza cada realidade da pesquisa em determinada região (PENNING et al., 1991).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, R.A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv, Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo. 144p. Tese (**Doutorado em Zootecnia – Zootecnia**), Viçosa, UFV, 2004.
- BAUER, M. de O. et al. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero *Brachiaria* sob intensidades de cortes intermitentes. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 17-25, 2011.
- BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants: **grasses and legumes**. London: Logman, p, 475, 1977
- BUCHANAN, H., LAYCOCK, W.A., and PRICE, D.A... Botanical and nutritive content of the summer diet of sheep on a tall forb range in southwestern Montana. **Journal Animal Science**, v. 35, p423-430, 1972
- CARNEVALLI, R.A. Dinâmica de rebrotação de pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Piracicaba: ESALQ, 2003. (**Tese Doutorado em Agronomia**).
- CARVALHO, P. C. F., RIBEIRO FILHO, H. M. N., POLI, C. H. E. C. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). A produção animal na visão dos brasileiros. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Piracicaba, v. 1, p. 853-871. 2001.
- COLEMAN, S. W., BARTH, R. M. Quality of diet selected by grazing animals and its relation to quality of available forage and species composition pasture. **Journal Animal Science**, v.36, n.4, p.754- 761, 1973.
- CORSI, M. Manejo de capim-elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz"; p.143-167. 1994.
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, Suplemento especial, p.121-138, 2007.
- DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v.27, p.900-912, 1983
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21- 29, 2006
- FONSECA, D.M. ; SANTOS, M.E.R. Diferimento de pastagens: estratégias e ações de manejo. In: Flávio Faria de Souza; Antônio Ricardo Evangelista; Jalilson Lopes et al. (Org.). VII Simpósio e III Congresso de Forragicultura e Pastagens. 1 ed. Lavras: UFLA, p.65-88, 2009.

HEADY, H. F. Palatability of herbage and animal preference. **Journal of Range Management**, v.17, p.76-82, 1964.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass Forage Science**, Oxford, v.34, p.11-18, 1979

LACA, E.A. , LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: t'MANNETJE, L., JONES, R.M., (Ed.). Field and laboratory methods for grassland and animal production research. Wallingford: CAB International, p.103-122. 2000.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.29-37.

LIMA, J. A. de.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do.; QUEIROZ, A. C. de.; REGAZZI, A. J. Seletividade por Bovinos em Pastagem Natural **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.444-452, 1998

MACEDO, M. C. M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 21, Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: FEALQ 2004. p. 317-356

MAXWELL, T.J.; TREACHER, T.T. Decision rules for grassland management. In: POLLOTT, G.E. (Ed.). Efficient sheep production from grass. Hurley: **British Grassland Society**, 1987. p. 67-78 (Occasional Symposium, 21).

NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I.O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, 2 ed. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. **Documentos**, 21)

PARSONS, A.J; LEAFE, E.L.; COLLET, B.; STILES, W. The physiology of grass production under grazing. 1. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, n. 1, p. 117-126, 1983

PARSONS, A. J.; NEWMAN, J. A.; PENNING, P. D.; HARVEY, A.; ORR, R. J. Diet preference of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v.63, p.465-478, 1994.

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, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p. 187-231.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.772-807.

PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. da; BRAGA, G. J.; SOUZA NETO, J. M.; SBRISSIA, A. F. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, UFV, Viçosa, p. 197-234, 2002.

PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v, 46, n. 1, p. 15-28, 1991.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; SILVA, S.P.; MONNERAT, J.P.I.S. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Capim braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 650-656, 2009a.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009b.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B.; RIBEIRO JR., J. I.; NASCIMENTO JR., D.; MOREIRA, L. M. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 635-642, 2009c.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; SILVA, S. P.; PIMENTEL, R. M. Correlações entre características estruturais e valor nutritivo de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 595-605. 2010.

SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.95-118.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008.

SILVA, A. A. S. Altura inicial e adubação nitrogenada em pastos diferidos de capim-braquiária. Dissertação (**Mestrado em Zootecnia**), Universidade Federal de Viçosa, 44p. Viçosa, 2011.

SKERMAN, P.J., RIVEIROS, F. **Gramíneas Tropicais**. Roma: FAO, 1992.,849p

SOUZA, B.M.L.; VILELA, H.H.; SANTOS, M.E.R.; RODRIGUES, C.S.; SANTOS, A.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ASSIS, C.Z.; ROCHA, G.O. Characterization of tillers in deferred Piata palisade grass with different initial heights and nitrogen levels **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.7, p.1618-1624, 2012.

STOBBS, T. H. Factors limiting the nutritional value of grazed tropical pasture for beef and milk production. **Tropical Grassland**, v. 9, n. 2, p.141-150, 1975.

STOBBS, T. H. Seasonal changes in the preference by cattle for *Macroptilium atropurpureum* cv. siratro. **Tropical Grassland**, v.11, n.1, p.87-91, 1977.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F. F.; FRIES, D.D.; HORA, D.S. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.33, n.3, p.241-248, 2011a.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F. F.; ROSA, R.C.C.; NASCIMENTO, P.V.N. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1480-1488, 2011c.

CAPITULO 2

Como a altura do capim-marandu no início do período de diferimento modifica a estrutura do pasto e a produção de ovinos?*

Luis Eduardo Ferreira Afonso¹, Manoel Eduardo Rozalino Santos², Simone Pedro da Silva², Gilberto de Lima Macedo Júnior², Aníbal Coutinho do Rêgo³, Dilermando Miranda da Fonseca⁴

RESUMO: A variação da altura do dossel forrageiro para o diferimento modifica a estrutura do pasto, o que pode influenciar a seletividade e o desempenho do animal na pastagem diferida. Nesse sentido, em dois anos experimentais, foram avaliados os efeitos de quatro alturas (15, 25, 35 e 45 cm) da *Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) no início do período de diferimento sobre as características estruturais do pasto, a seletividade aparente e o desempenho de ovinos durante o início, meio e fim do período de pastejo, no inverno. O pasto diferido com 15 cm apresentou maior percentagem de folha viva nos dois anos experimentais em comparação aos demais pastos. A seleção por folha morta aumentou no decorrer do período de pastejo. O índice de seletividade aparente da folha viva aumentou durante o período de pastejo no ANO 2 e nos pastos diferidos com 15, 25 e 35 cm no ANO 1. O desempenho dos ovinos e a produção animal por área foram ($P < 0,05$) superiores no pasto diferido com 15 cm. A manutenção do capim-marandu com 15 cm no início do período de diferimento resulta em pasto diferido com melhor estrutura, otimiza a seletividade e o desempenho dos ovinos.

Palavras-chave: composição morfológica, massa de forragem, seletividade animal, desempenho animal, *Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha*

* Capítulo nas normas da revista Grass and Forage Science

¹ Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia/PPGSPAA – Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA - Avenida Presidente Tancredo Neves 2501, 66077-530 – Belém, PA – Brasil.

² Universidade Federal de Uberlândia/UFU - R. Ceará - Umuarama, 38402-016, Uberlândia, MG – Brasil.

³ Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA.

⁴ Universidade Federal de Viçosa/UFV - Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-900- Campus Universitário, Viçosa, MG – Brasil.

Introdução

Na região do Cerrado do Brasil, o diferimento do uso de pastagens é uma estratégia de manejo relativamente fácil, de baixo custo e que garante suficiente quantidade de massa de forragem na pastagem para alimentação animal durante os meses de inverno (Silva *et al.*, 2016). Contudo, devido ao período relativamente longo de diferimento, em que as plantas permanecem em crescimento livre, e às condições climáticas adversas no fim do outono e inverno, como baixa temperatura e precipitação pluvial escassa, o pasto diferido pode apresentar alto percentual de tecido morto e baixo percentual de folha viva (Souza *et al.*, 2012; Vilela *et al.*, 2012), o que resulta em ingestão de forragem de baixa qualidade e, conseqüentemente, em baixo desempenho animal (Santos *et al.*, 2013).

O percentual de folha viva decresce, mas a participação relativa dos outros componentes morfológicos do pasto (colmo e material morto) aumentam durante o período de ocupação do pasto diferido, no inverno (Silva *et al.*, 2016). Essa modificação da estrutura do pasto diferido influencia a seletividade do animal, que passa a consumir outros componentes do pasto, tal como a folha morta (Santos *et al.*, 2013), cujo valor nutricional é pior do que o da folha viva, porém melhor do que o do colmo (Santos *et al.*, 2010). Com isso, a qualidade da dieta ingerida varia acentuadamente durante o período de pastejo, com conseqüências sobre o consumo e o desempenho dos animais.

Uma forma de aumentar o percentual de folha viva e melhorar a estrutura do pasto diferido consiste na redução da altura do dossel forrageiro no início do período de diferimento (Souza *et al.*, 2012). Com o pasto mais baixo há maior penetração de luz até a base das plantas, o que estimula o aparecimento de novos perfilhos (Deregibus *et al.*, 1983; Santana *et al.*, 2014), com melhor morfologia (Paiva *et al.*, 2012) e valor nutritivo (Santos *et al.*, 2006). Além disso, com essa estratégia de manejo, remove-se parte da forragem velha e de baixo valor nutritivo do dossel forrageiro. Todos esses fatores contribuem para a melhoria da estrutura do pasto diferido e utilizado no inverno.

Dessa forma, o pasto diferido com menor altura pode favorecer a seletividade do animal, facilitando a ingestão do componente morfológico preferido e de melhor valor nutritivo (folha viva), bem como a rejeição daqueles componentes preteridos e de pior valor nutritivo (colmo e material morto). Assim, a redução da altura do pasto no início do período de diferimento tem potencial para incrementar o desempenho animal em pastagens diferidas durante o inverno. Todavia, ainda não existem resultados de pesquisas nos quais essa hipótese foi testada em condições de Cerrado brasileiro e com produção de ovinos.

Diante deste cenário, objetivou-se compreender como a variação da altura do pasto no início do período de diferimento modifica a estrutura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu, bem como a seletividade aparente e o desempenho de ovinos durante o inverno e, com isso, identificar a(s) altura(s) apropriada(s) para o manejo dessa planta forrageira sob pastejo diferido.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob protocolo número 31/13.

O estudo foi realizado de janeiro a setembro de 2013 (ANO 1) e de 2014 (ANO 2), na Fazenda Experimental Capim-branco, na Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, Brazil (18°30'S, 47°50'W). O local do experimento tem altitude de 863 m, está inserido no bioma Cerrado do Brasil, e seu clima é classificado como Aw, isto é, tropical de altitude (KÖPPEN, 1948), com estações seca (de abril a setembro) e chuvosa (de outubro a março) bem definidas. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas (Tabela 1).

O experimento ocorreu em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) estabelecida há 16 anos. Foram utilizados 12 piquetes (unidades experimentais) com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente dois hectares.

No início do experimento foi retirada uma amostra de solo na camada de 0-20 cm, que apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O): 6,1; P: 4,5 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K⁺: 138,8 mg dm⁻³; Ca²⁺: 5,5 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 1,9 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); CTC efetiva: 7,3; CTC a pH 7,0: 10,2; e saturação por bases: 72,0%. Com base nesses resultados e de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999) para um sistema de médio nível tecnológico, no ANO 1 foram aplicados 50 kg há⁻¹ de P₂O₅ e de N em janeiro, além de 70 kg há⁻¹ de N em março. No ANO 2, foram aplicados 50 kg há⁻¹ de N e de P₂O₅ em janeiro, além de 50 kg há⁻¹ de N em março. Como fontes de adubos foram utilizados o superfosfato simples e a ureia.

Em cada ano o experimento foi conduzido em esquema de parcela subdividida no tempo e delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Foram avaliadas combinações de quatro alturas do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento,

correspondentes à parcela, com os períodos de pastejo (início, meio e fim), referentes à subparcela. O início, meio e fim do período de pastejo corresponderam às avaliações realizadas no 1º, 45º e 90º dias do período de pastejo, respectivamente.

Nos dois anos experimentais, de janeiro a março, todos os piquetes foram manejados em lotação contínua, com ovinos e taxa de lotação variável para manter as alturas médias almeçadas, de acordo com os tratamentos. O critério usado para mensuração da altura do pasto consistiu da distância desde a superfície do solo até a folha viva mais alta do dossel.

A altura dos pastos foi mensurada semanalmente e controladas com adição ou retirada nos piquetes de ovinos com cerca de 25 kg. O período de diferimento, no qual os piquetes ficaram sem animais, foi de 79 dias no ANO 1, com início em 03 de abril de 2013; e de 92 dias no ANO 2, com início em 21 de março de 2014. Após o período de diferimento, iniciou o período de pastejo de todos os pastos, que foram manejados em lotação contínua e taxa de lotação fixa, utilizando-se ovinos mestiços Santa Inês x Dorper.

A alocação dos animais nos piquetes foi feita de forma aleatória, para manter semelhante taxa de lotação inicial (2,8 UA ha⁻¹ no ANO 1 e 4,0 UA ha⁻¹ no ANO 2). A taxa de lotação inicial foi maior no ANO 2, em comparação ao ANO 1, porque no ANO 2 os animais receberam suplementação com concentrado, com consumo médio de 180 g/animal dia. No ANO 1, o período de pastejo foi de 96 dias, com término em 25 de setembro de 2013, e foram usados quatro ovinos por piquete, com quatro meses de idade e peso médio inicial de 26 kg. No ANO 2, o período de pastejo foi de 82 dias, com término em 07 de setembro de 2014, e foram utilizadas 36 ovelhas adultas com peso médio de 48 kg.

Todas as avaliações dos pastos diferidos foram realizadas no início (primeiro dia), meio (45º dia) e fim (90º dia) do período de pastejo de ambos os anos. Em cada piquete e em três áreas com mesma altura média do pasto foi realizado o corte ao nível da superfície do solo de todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25 m², constituindo-se uma amostra. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico, pesada e subdividida em duas subamostras. Uma delas foi separada em folha viva, colmo vivo, folha morta e colmo morto. As partes do colmo e da lâmina foliar com amarelecimento e, ou, necrosamento foram incorporadas às frações colmo morto e folha morta, respectivamente.

Após a separação, os componentes foram pesados e secos em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas. A partir desses dados, estimaram-se as participações relativas de cada componente morfológico na forragem disponível. A outra subamostra foi pesada, seca nas mesmas condições anteriores e novamente pesada, a fim de estimar a massa de forragem dos pastos.

Também foi colhida uma amostra de forragem por piquete por meio da simulação manual de pastejo em áreas representativas da altura média dos pastos. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico e separada em folha viva, colmo vivo, folha morta e colmo morto, adotando-se os mesmos critérios descritos anteriormente. Cada subamostra de cada componente morfológico, foi colocada em estufa com ventilação forçada, a 65°C, durante 72 horas, e pesada, para obtenção da participação relativa de cada componente morfológico das amostras do pastejo simulado.

A seletividade aparente exercida pelos animais em relação aos diferentes componentes morfológicos do pasto foi avaliada com base na seguinte equação, adaptada de Hodgson (1979): $ISA = SP/FD$, em que: ISA = índice de seletividade aparente; SP = componente morfológico na amostra de simulação de pastejo (%); FD = componente morfológico na amostra de forragem disponível (%).

Durante o período de pastejo, no inverno, todos os animais foram vermifugados a cada 30 dias. Avaliou-se o desempenho dos animais apenas no primeiro ano experimental, sendo o ganho médio por animal expresso em g/animal.dia e obtido pela diferença de peso médio dos animais entre o fim e o início do período de pastejo, cujo valor foi dividido pelo número de dias entre as pesagens. A produção animal por unidade de área da pastagem, expressa em kg/ha.dia, foi calculada pelo produto entre o desempenho animal e número de animais nos piquetes. A produção animal nas pastagens diferidas não foi determinada no ANO 2, porque naquele ano foram utilizadas ovelhas adultas, que não estavam mais em fase de crescimento.

Para análise dos dados, inicialmente, as variáveis respostas que não atenderam aos pressupostos da análise de variância (aditividade, independência dos erros, normalidade dos erros e homogeneidade de variância dos erros), tiveram seus dados transformados. Depois, para as características do pasto, procedeu-se à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado e em esquema de parcelas subdivididas. Quando a interação entre os fatores não foi significativa, realizou-se a comparação entre as médias marginais dos níveis do fator primário (altura do pasto) ou secundário (período do pastejo).

Quando a interação entre os fatores foi significativa, procedeu-se à comparação dos níveis de um fator em separado para cada nível do outro fator. Para as características da produção animal (desempenho dos ovinos e produção animal por área da pastagem), mensuradas em todo o período de pastejo, procedeu-se à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, analisando-se apenas o efeito da altura do pasto. As médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas adotando-se até 5% como nível crítico de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

Resultados

Dentre as treze características do pasto e da seletividade dos ovinos avaliadas, 61,5% no ANO 1 e 76,9% no ANO 2 foram influenciadas ($p < 0,05$) de forma isolada pela altura do pasto (Tabela 2) e pelo período de pastejo (Tabela 3).

No ANO 1, o pasto diferido com 15 cm apresentou maior ($p < 0,05$) percentual de folha viva e inferior percentagem de colmo morto na massa de forragem (MF), quando comparado aos demais pastos diferidos. O pasto diferido com 15 cm também apresentou, juntamente com o diferido com 25 cm, superior ($p < 0,05$) percentagem de folha viva na amostra obtida com a simulação de pastejo (SP), em comparação aos pastos diferidos com 35 cm e 45 cm. Estes apresentaram maiores ($p < 0,05$) quantidades de MF e percentuais de colmo morto na amostra de SP, em relação aos pastos diferidos com 15 e 25 cm. A percentagem de colmo vivo na amostra de SP, bem como seu índice de seletividade aparente (ISA) não variaram ($p > 0,05$) entre os pastos diferidos. Porém, o ISA do colmo morto foi maior ($p < 0,05$) nos pastos diferidos com 25 e 35 cm, quando comparado àquele diferido com 25 cm (Tabela 2).

No ANO 2, os pastos diferidos com 15 e 25 cm apresentaram ($p < 0,05$) menor MF, em comparação àqueles diferidos com 35 e 45 cm, um padrão de resposta contrário ($p < 0,05$) ao observado para o percentual de folha viva na MF. O percentual de colmo morto na MF e o ISA de colmo vivo não variaram ($p > 0,05$) entre os pastos diferidos. O percentual de colmo vivo na MF e o ISA da folha viva foram ($p < 0,05$) superiores no pasto diferido com 45 cm, em relação aos demais, contrariamente ao verificado para o percentual de folha viva na amostra de SP. O percentual de colmo morto na amostra de SP e o ISA deste componente morfológico foram ($p < 0,05$) menores no pasto diferido com 15 cm, em comparação ao diferido com 45 cm. Dentre os pastos, aquele diferido com 35 cm apresentou ($p < 0,05$) o maior ISA para a folha viva (Tabela 2).

No transcorrer do período de pastejo do ANO 1, houve ($p < 0,05$) redução da MF, dos percentuais de folha viva na MF e na amostra de SP, e do percentual de colmo vivo na amostra de SP, porém ocorreu padrão inverso para os percentuais de colmo morto na MF e na amostra de SP e do ISA do colmo morto. O ISA do colmo vivo foi ($p < 0,05$) inferior no meio, em comparação ao início e fim do período de pastejo (Tabela 3).

Em relação ao ANO 2, a MF e os percentuais de folha viva na MF e na amostra de SP reduziram ($p < 0,05$) no transcorrer do período de pastejo, enquanto que os percentuais de colmo morto na MF e na amostra de SP, bem como os ISA de folha viva, folha morta e colmo morto aumentaram ($p < 0,05$). O percentual de colmo vivo na amostra de SP foi ($p < 0,05$) superior no

meio, em comparação ao início e fim do período de pastejo. O ISA do colmo vivo não variou ($p > 0,05$) ao longo do período de pastejo (Tabela 3).

Houve efeito de interação entre altura do pasto e período de pastejo ($P < 0,05$) para os percentuais de colmo vivo na MF e de folha morta na MF e na amostra de SP, tanto no ANO 1 quanto no ANO 2. Além disso, ocorreu interação ($P < 0,05$) entre os fatores estudados para os ISA da folha viva e da folha morta no ANO 1 (Tabela 4).

No início do período de pastejo do ANO 1, os pastos diferidos com 35 e 45 cm apresentaram maior ($p < 0,05$) percentagem de colmo vivo na MF do que aqueles diferidos com 15 e 25 cm. Porém, no meio e fim do período de pastejo, apenas o pasto diferido com 35 cm apresentou ($p < 0,05$) maior percentagem de colmo vivo na MF do que os demais. Em geral, do início para o término do período de pastejo, houve ($p < 0,05$) redução da percentagem de colmo vivo na MF, porém incremento ($p < 0,05$) nas percentagens de folha morta na MF e na amostra de SP. No início do período de pastejo do ANO 1, o percentual de folha morta na MF foi ($p < 0,05$) menor no pasto diferido com 15 cm, em relação aos demais, um padrão de resposta contrário ($p < 0,05$) ao observado no meio do período de pastejo. Ao término deste período, os pastos diferidos com 15 e 25 cm tiveram ($p < 0,05$) superior percentagem de folha morta na MF, em comparação àqueles diferidos com 35 e 45 cm (Tabela 4).

Quanto à percentagem de folha morta na amostra de SP do ANO 1, seu valor foi maior no pasto diferido com 35 cm do que nos demais durante o início do período de pastejo. No meio deste período, tanto o pasto com 35 cm, quanto aquele diferido com 45 cm, apresentaram maior percentagem de folha morta na amostra de SP, em comparação aos diferidos com 15 e 25 cm. Porém, no fim do período de pastejo, esta característica não foi influenciada pelas alturas dos pastos. A percentagem de folha morta na amostra de SP decresceu do início para o fim do período de pastejo do ANO 1 (Tabela 4).

No ANO 1, o pasto diferido com 15 cm apresentou menor ($p < 0,05$) ISA da folha viva no início e meio do período de pastejo, em comparação aos demais pastos diferidos. Contudo, no fim do período de pastejo, menor valor ($p < 0,05$) desta característica foi observado no pasto diferido com 45 cm. Do início para o fim do período de pastejo, o ISA da folha viva aumentou nos pastos diferidos com 15, 25 e 35 cm, mas reduziu ($p < 0,05$) naquele diferido com 45 cm (Tabela 4).

O ISA da folha morta aumentou ($p < 0,05$) desde o início até o fim do período de pastejo no ANO 1. No início do período de pastejo a altura do pasto não influenciou ($p > 0,05$) o ISA da folha morta. Porém, no meio do período de pastejo, os pastos diferidos com 35 e 45 cm apresentaram ($p < 0,05$) maiores valores desta característica, em relação àqueles diferidos com

15 e 25 cm. No fim do período de pastejo, apenas o pasto diferido com 35 cm apresentou ($p < 0,05$) maior ISA da folha morta, em comparação aos demais (Tabela 4).

Durante o ANO 2, a maior ($p < 0,05$) percentagem de colmo vivo na MF ocorreu no pasto diferido com 45 cm do que nos demais. Mas no meio e fim do período de pastejo os percentuais de colmo vivo na MF foram maiores ($P < 0,05$) nos pastos diferidos com 35 e 45 cm, em comparação àqueles com 15 e 25 cm. Exceto para o pasto diferido com 25 cm, os demais apresentaram ($P < 0,05$) menor percentagem de colmo vivo na MF no início, em comparação ao meio e fim do período de pastejo (Tabela 4).

No ANO 2, o pasto diferido com 15 cm apresentou ($P < 0,05$) percentual de folha morta na MF maior no meio do que no início e fim do período de pastejo. Nos demais pastos diferidos os valores dessa característica foram ($P < 0,05$) maiores no início, em comparação ao término do período de pastejo (Tabela 4).

No tocante ao percentual de folha morta na amostra de SP, seus valores decresceram ($P < 0,05$) durante o período de pastejo do ANO 2 nos pastos diferidos com 15, 25 e 35 cm. Todavia, naquele pasto diferido com 45 cm, o percentual de folha morta na amostra de SP foi ($P < 0,05$) maior no fim, intermediário no meio e inferior no início do período de pastejo. No início do período de pastejo do ANO 2, o pasto diferido com 45 cm apresentou ($P < 0,05$) maior percentual de folha morta na amostra de SP, porém, no meio e fim deste período, a altura do pasto não modificou ($P > 0,05$) essa característica (Tabela 4).

O desempenho dos ovinos e a produção animal por área da pastagem foram ($P < 0,05$) superiores no pasto diferido com 15 cm, intermediárias nos pastos diferidos com 25 e 35 cm, e inferiores nos pastos diferidos com 45 cm (Figura 1).

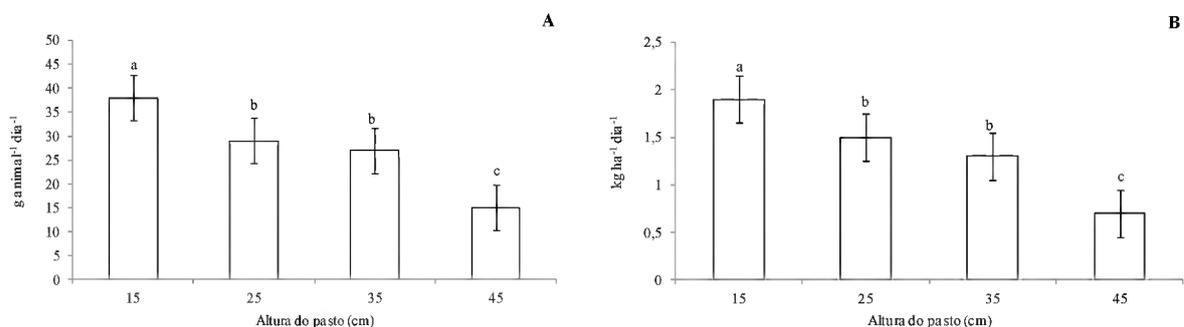


Figura 1 - Desempenho (A) e produção por unidade de área (B) de ovinos durante o inverno em pastagens com capim-marandu diferido com quatro alturas iniciais no primeiro ano experimental.

Discussão

A massa de forragem (MF) do pasto no fim do período de diferimento é resultado de sua MF no início deste período, acrescida da produção de forragem ocorrida durante o diferimento. Como existe associação positiva entre a MF e a altura do pasto (Keady e Hanrahan, 2010), é natural o incremento da MF com o aumento da altura do pasto no início do diferimento nos dois anos experimentais (Tabela 2), conforme observaram Vilela *et al.* (2013) e Silva *et al.* (2015) em trabalhos com gramíneas do gênero *Brachiaria*. Além disso, no pasto mais alto, a competição por luz é alta (Braga *et al.*, 2008) e pode ter resultado na morte dos perfilhos menores, que ficam sombreados pelos maiores, o que justificaria o maior percentual de colmo morto nos pastos diferidos com 25, 35 e 45 cm, em relação àquele com 15 cm no ANO 1 (Tabela 3).

Os perfilhos dos pastos com maior altura inicial (35 e 45 cm) tendem a passar por maior competição intraespecífica por luz durante o período de diferimento e, conseqüentemente, alongam seu colmo para expor as folhas jovens no estrato mais alto no dossel, onde a luminosidade é maior (Parsons *et al.*, 1983). Ademais, nos pastos mais altos, os perfilhos são mais compridos e requerem colmo mais espesso e desenvolvido para sustentar seu maior peso. Esses fatores justificam o maior percentual de colmo vivo em pastos diferidos mais altos (Tabela 4). Como o colmo é um órgão denso, sua maior participação relativa nos pastos mais altos também proporcionou elevada massa de forragem durante o período de pastejo nos Anos 1 e 2. Além de proporcionar elevada massa de forragem, o maior percentual de CV pode atuar como uma barreira física ao animal, dificultando o pastejo (Benvenuti *et al.*, 2006; Benvenuti *et al.*, 2008).

O menor sombreamento no interior do dossel diferido mais baixo (15 cm) provavelmente ocasionou menor senescência e, com efeito, maior percentual de folha viva nesse pasto, quando comparado aos demais (Tabela 2). Santos *et al.* (2013) avaliaram quatro alturas (10, 20, 30 e 40 cm) do pasto de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk syn. *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk no início do diferimento e também verificaram maiores percentuais de folha viva nos pastos diferidos com menor altura.

Durante o período de pastejo, no inverno, as condições climáticas foram adversas ao crescimento da planta. De fato, durante o período de pastejo, de junho a setembro dos dois anos experimentais, a temperatura mínima foi inferior a 15°C (Tabela 1), o que prejudica severamente o crescimento das gramíneas tropicais (McWilliam, 1978). Ademais, durante o período de pastejo, a precipitação pluvial foi baixa e a evapotranspiração foi alta (Tabela 1).

Dessa foram, os ovinos consumiram o pasto diferido, que não rebrotou ou rebrotou muito pouco e, com isso, é natural que a massa de forragem dos pastos tenha reduzido neste período (Tabela 2).

Como os ruminantes consomem preferencialmente a folha viva e rejeitam o colmo morto do pasto (Hodgson, 1990), o percentual de folha viva reduziu, enquanto que o de colmo morto incrementou durante o período de pastejo nos dois anos experimentais (Tabela 3).

A redução no percentual de folha viva também foi verificado por Trindade *et al.* (2007) durante o período de ocupação do pasto de *B. brizantha* cv. Marandu manejada em lotação intermitente e com bovinos. Esses resultados indicam que, durante o período de pastejo, as características estruturais e nutricionais do pasto pioram, conforme relataram L'Huillier *et al.* (1986) e Pavlu *et al.* (2006).

Em geral, o início da utilização do pasto diferido ocorre quando o dossel passou da fase de índice de área foliar crítico, em que há interceptação de 95% da luz incidente. A partir desta fase, a competição por luz é acentuada e as contribuições de colmo e material morto na forragem diferida são maiores (Carnevali *et al.*, 2006).

Esse padrão de resposta é menos acentuado em pasto diferido com menor altura, em comparação àquele mais alto. Por isso, foi observado menor percentual de folha morta no início do período de pastejo do ANO 1 naquele pasto diferido com 15 cm, em ralação aos demais (Tabela 4). Por outro lado, no meio e principalmente no fim do período de pastejo dos dois anos experimentais, os pastos diferidos mais baixos apresentaram, em geral, maior percentual de folha morta do que os mais altos (Tabela 4).

Provavelmente, grande parte da maior quantidade de folha viva do pasto diferido mais baixo (Tabela 2) senesceu no meio e fim do período de pastejo, o que aumentou o percentual de folha morta. Por outro lado, é possível que a menor quantidade de folha viva dos pastos diferidos mais altos tenha limitado o pastejo seletivo dos ovinos por esse componente morfológico (Santos *et al.*, 2013).

Com isso, os animais passaram a consumir mais folha morta, o que reduziu seu percentual no pasto diferido durante o meio e fim do período de pastejo (Tabela 4). Esse padrão de resposta parece ter ocorrido sobremaneira no ANO 2, onde os valores de percentual de folha viva nos pastos diferidos foram mais baixos, quando comparado ao ANO 1 (Tabela 2). De fato, durante o período de pastejo do pasto diferido com 45 cm no ANO 2, o percentual de folha morta reduziu, indicando que os ovinos a consumiram nesta condição de escassez de folha viva (Tabela 4). Esse argumento é reforçado pelo maior índice de seletividade aparente (ISA) da

folha morta pelos ovinos no pasto diferido com 45 cm e durante o fim do período de pastejo no ANO 2 (Tabela 23).

O percentual de colmo vivo na MF do ANO 1 reduziu no fim, em comparação ao início e meio do período de pastejo (Tabela 4), possivelmente pela mortalidade de grande parte dos perfilhos, causada pelo clima restritivo à planta no inverno (Tabela 1). Por outro lado, no ANO 2, o percentual de colmo vivo na MF apresentou padrão de resposta contrário, aumentando ao término do período de pastejo. É possível que os menores valores de massa de forragem nos pastos diferidos no ANO 2, em comparação aos do ANO 1 (Tabela 2), tenha propiciado maior escassez de forragem ao fim do período de pastejo no ANO 2, o que ocasionou desaparecimento mais rápido da folha viva e, conforme já discutido, maior consumo de folha morta. Com a redução desses dois componentes morfológicos dos pastos diferidos, o percentual de colmo vivo aumentou proporcionalmente na massa de forragem (Tabela 4).

Como a característica do pasto diferido é um dos determinantes da característica da forragem consumida pelos animais em pastejo, foram verificados os mesmos padrões de respostas dos percentuais de folha e de colmo morto, tanto no pasto diferido, quanto nas amostras de pastejo simulado; ou seja, de modo geral, nos pastos diferidos mais altos, os percentuais de folha viva foram menores e os de colmo morto, maiores (Tabela 2).

O alto percentual de colmo vivo na amostra de simulação de pastejo (SP) durante o início (ANO 1) e meio (ANO 2) do período de pastejo pode ter sido causado pelo consumo de inflorescência pelos ovinos. Neste trabalho, as inflorescências foram incluídas na fração colmo vivo.

Com o passar do período de pastejo, a estrutura do pasto piorou e a massa de forragem disponível reduziu (Tabela 2), o que provocou dificuldade dos ovinos em selecionar a folha viva, componente morfológico de melhor valor nutritivo do pasto (Nave *et al.*, 2010). Com isso, o animal teve que modificar mais a composição morfológica da dieta ingerida, em relação ao pasto ofertado, o que fez o índice de seletividade aparente (ISA) da folha viva aumentar durante o período de pastejo no ANO 2 (Tabela 2) e nos pastos diferidos com 15, 25 e 35 cm no ANO 1 (Tabela 4).

No pasto diferido com 15 cm no ANO 1, o ISA da folha viva foi menor no início e meio do período de pastejo, quando comparados aos outros pastos (Tabela 4). Isso indica que o ovino não precisou modificar tanto a forragem aparentemente consumida, em relação às características do pasto disponível; ou seja, pode-se inferir que a estrutura do pasto diferido com 15 cm foi melhor do que a dos demais (Tabela 2), porque esse pasto continha um percentual de folha mais próximo daquele selecionado pelos animais em pastejo.

Todavia, no fim de período de pastejo, o pasto diferido com 45 cm no ANO 1 apresentou menor valor de ISA da folha viva, quando comparado aos demais (Tabela 4). É possível que a estrutura do pasto tenha piorado e, assim, dificultado a seleção dos ovinos pela folha. Neste cenário, os animais passam a selecionar mais a folha morta (Tabela 4).

Os herbívoros em pastejo tomam uma série de decisões em relação à aceitação ou rejeição dos componentes morfológicos do pasto (Stephens, 2008), para otimizar a colheita de nutrientes de modo rápido e com menor relação custo/benefício. Nesse sentido, embora a folha seja de mais fácil apreensão (Benvenuti *et al.*, 2008) e de melhor valor nutritivo (Nave *et al.*, 2010), sua escassez no pasto pode ter aumentado o tempo para que os ovinos as selecionassem, bem como reduzido a massa do bocado dos animais. Com isso, é possível que a relação custo/benefício em selecionar a folha passou a ser menos favorável ao término do período de pastejo, devido à estrutura limitante ao consumo de pasto diferido, o que levou os ovinos a selecionarem a folha morta.

Os pastos diferidos com 35 e 45 cm apresentaram pior composição morfológica (Tabela 2). Por isso, a percentagem de folha morta foi maior na amostra de SP colhidas nestes pastos durante o início (Anos 1 e 2) e meio (ANO 1) do período de pastejo (Tabela 4). Com a deterioração estrutura do pasto no fim do período de pastejo, caracterizada pela elevação dos teores de tecidos mortos no pasto, não ocorreu diferença entre os pastos diferidos para o percentual de folha na amostra de SP (Tabela 4).

Outro componente morfológico cuja seletividade aumentou no decorrer do período de pastejo foi a folha morta (Tabelas 3 e 4), pois numa situação limitante de disponibilidade de folha viva, os ovinos passam a selecionar a folha morta (Tabela 4). Esta apresenta maiores percentuais de matéria seca e fibra em detergente neutro potencialmente digestiva, bem como inferior percentual de fibra em detergente neutro indigestível, em relação ao colmo vivo e ao colmo morto (Santos *et al.*, 2010), o que justificaria o consumo e a seletividade animal pela folha morta quando há escassez de folha viva, considerando-se que os animais irão selecionar componentes morfológicos de melhor digestibilidade (Fraser *et al.*, 2007).

Salienta-se que, no ANO 1, apenas no fim do período de pastejo dos pastos diferidos com 15 e 25 cm, os ovinos selecionaram a folha morta ($ISA > 1,0$). Porém, essa seleção ocorreu mais cedo, durante o meio do período de pastejo nos pastos diferidos com 35 e 45 cm (Tabela 4). Essa seleção mais precoce dos ovinos pela LFM nos pastos diferidos com maiores alturas, em comparação aos mais baixos, indica que a estrutura do pasto piorou mais rapidamente durante o período de pastejo nos pastos altos, o que foi consequência da pior composição morfológica destes pastos já no início do período de pastejo (Tabela 2).

A melhor estrutura do pasto diferido com 15 cm (Tabela 2) facilitou o consumo de folha viva pelos animais em pastejo (Tabela 2 e Tabela 4). Como a folha viva possui melhor valor nutricional (Farruggia *et al.*, 2006), seu maior consumo pelos animais justificou o superior desempenho dos ovinos neste pasto (Figura 1A), em comparação aos demais. Por outro lado, a degradação da estrutura do pasto diferido com 45 cm, que ocorreu mais precocemente durante o período de pastejo, possivelmente limitou a ingestão de forragem pelo ruminante (Carvalho, 2013; Fonseca *et al.*, 2013), o que resultou em pior desempenho dos ovinos (Figura 1A). Como a taxa de lotação de todos os pastos diferidos foi fixa durante o experimento, as variações observadas na produção animal por unidade de área (Figura 1B) foram decorrentes apenas das modificações ocorridas nos desempenhos dos animais.

Quando a quantidade e a acessibilidade da folha viva diminui durante o período de pastejo no inverno, os ovinos passam a selecionar a folha morta.

Na região do Cerrado brasileiro, para melhorar a estrutura do pasto, otimizar a seletividade e aumentar a produção de ovinos durante o inverno em pastagem diferida, recomenda-se manter a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com 15 cm no início do período de diferimento.

Referências Bibliográficas

Benvenuti; M. A.; Gordon, I. J.; And Poppi, D. P. (2006) The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behaviour and instantaneous intake rate by cattle grazing an artificial reproductive tropical sward. *Grass and Forage Science*, **61**, 272–281. doi:10.1111/j.1365-2494.2006.00531.x

Benvenuti; M. A.; Gordon, I. J.; and Poppi, D. P. (2008) The effects of stem density of tropical swards and age of grazing cattle on their foraging behaviour. *Grass and Forage Science*, **63**, 1–8. doi:10.1111/j.1365-2494.2007.00609.x

Braga, G.J.; Pedreira, C.G.S.; Herling, V.R.; Luz, P.H.C.; Lima, C.G. (2008) Herbage allowance effects on leaf photosynthesis and canopy light interception in palisadegrass pastures under rotational stocking. *Tropical Grasslands*, **42**: 214-223.

Carnevalli, R.A.; DA Silva, S.C.; Bueno, A.A.O.; Uebele, M.C.; Bueno, F.O ; Silva, G.N.; Moraes, J.P. (2006) Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, **40**, 165-176.

Carvalho, P.C.F. (2013) Can grazing behaviour support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands*, **1**: 137–155.

Deregibus, V. A.; Sanchez, R. A.; Casal, J. J. (1983) Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. *Plant Physiology*, **27**, 900-912.

Farruggia A., Dumont B., D'hour† P., Egal† D. e Petit M. (2006) Diet selection of dry and lactating beef cows grazing extensive pastures in late autumn. *Grass and Forage Science*, **61**, 347–353.

Fonseca L; Carvalho P. C. F; Mezzalira J. C; Bremm C; Galli J; Gregorini P. (2013) Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing Sorghum bicolor swards. *Journal of Animal Science*, **91**, 4357–4365. DOI: 10.2527/jas.2012-5602

Fraser M.D., Davies D.A., Vale J.E., Hirst W.M. e Wright I.A. (2007) Effects on animal performance and sward composition of mixed and sequential grazing of permanent pasture by cattle and sheep. *Livestock Science*, **110**, 251–266.

Hodgson J. (1990) *Grazing management: Science into practice*. Longman Scientific and Technical, Harlow, Essex, UK.

Keady T. W. J. e Hanrahan J. P. (2009) The effects of allowance and frequency of allocation of deferred herbage, and grass silage feed value, when offered to ewes in mid-gestation on ewe and lamb performance and subsequent herbage yield. *Animal*, **3**, 879–890.

L'Huillier P. J., Poppi D. P. e Fraser T. J. (1986) Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass-white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. *Grass and Forage Science*, **41**, 259-267

McWilliam JR. Response of pasture plants to temperature. In: Wilson JR, (eds). *Plant relations in pastures. elbourne, Australia. 1978*, pp. 17–34.

Nave, R. L. G.; Pedreira, C. G. S.; Pedreira, B. C. (2010) Nutritive value and physical characteristics of Xaraes palisadegrass as affected by grazing strategy. *South African Journal of Animal Sciences*, **40**, 285-293.

Parsons, A.J., Leafe, E.L., Collet, B. (1983) The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards. *Journal of Applied Ecology*, **20**, 127-139.

Paiva, A. J.; da Silva, S. C.; Pereira, L. E. T.; Guarda, V.D.; Mesquita, P.; Caminha, F.O. (2012) Structural characteristics of tiller age categories of continuously stocked marandu palisade grass swards fertilized with nitrogen. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, **41**, 24-29.

Pavlů V., Hejčman M., Pavlů L., Gaisler J. e Nežerková P. (2006) Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **113**, 349 – 355

Santos, M.E.R.; Fonseca, D.M.; Gomes, V. M., Balbino E.M. e Magalhães M.A. (2010) Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, **32**, 139-145.

Santos M.E.R., Fonseca D.M. da., Silva G.P., Braz T.Go. dos S., Gomes V. M. e Silva S.P. da. (2013) Defoliation patterns in signal grass tillers with varying heights in the same pasture. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, **35**, 259-265.

Santos, P.M. ; Corsi, M. ; Pedreira, C.G.S. ; Lima, C.G. . (2006) Tiller cohort development and digestibility in Tanzania guineagrass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) under three levels of grazing intensity. *Tropical Grasslands*, **40**, 84-93.

Santana S. S., Fonseca D. M. da., Santos M. E. R., Sousa B. M. de L., Gomes V. M. e Nascimento Júnior D. do. (2014) Initial height of pasture deferred and utilized in winter and tillering dynamics of signal grass during the following spring. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. Maringá, **36**, 17-23.

Silva, C. S.; Montagner, D. B.; Euclides, V. P. B.; Queiroz, C. de A.; Andrade, R. A. S. (2016) Steer performance on deferred pastures of *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens*. *Ciência Rural*, **46**: 1998-2004.

Silva A. A. S., Fonseca D. M. da., Santos M. E. R., Sousa B. M. de L., Gomes V. M. e Cantarutti R. B. (2015) Initial height and nitrogen fertilization on deferred signalgrass. *Bioscience Journal*, **31**, 1671-1681.

Sousa B. M. de L., Vilela H. H., Santos M. E. R., Rodrigues C. S., Santos A. L., Nascimento Júnior D. do., Assis C. Z. de. e Rocha G. de O. (2012) Characterization of tillers in deferred Piata palisade grass with different initial heights and nitrogen levels. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **41**, 1618-1624.

Stephens, D. W. (2008) Decision ecology: Foraging and the ecology of animal decision making. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **8**, 475-484, doi:10.3758/CABN.8.4.475

Trindade, J.K.; Da Silva, S.C.; Souza Júnior, S.J. et al. (2007) Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **42**, 883-890.

Vilela H. H., Sousa B. M. de L., Santos M. E. R., Santos A. L., Assis C. Z. de., Rocha G. de O., Faria B. D. e Nascimento Júnior D. do. (2012) forage mass and structure of piatã grass deferred at different heights and variable periods. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **41**, 1625-1631.

Vilela H. H., Sousa B. M. de L., Santos M. E. R., Santos A. L., Silva N. A. M. da. e Nascimento Junior D. do. (2013) Characterization of tillers of piata palisade grass deferred in the fall with varying heights and deferment periods. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. Maringá, **35**, 21-27, doi: 10.4025/actascianimsci.v35i1.13201

Tabelas

Tabela 1 - Temperatura média do ar, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais durante o período experimental

Período	Temperatura média do ar (°C)			Radiação solar (Mj/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evapotranspiração (mm)
	Média	Mínima	Máxima			
ANO 1						
Jan-Mar/2013 ¹	22,73	18,75	28,68	245,75	152,35	39,73
Abr-Jun/2013 ²	20,70	15,67	27,07	413,37	68,73	66,47
Jul-Set/2013 ³	20,73	14,58	28,03	495,45	9,35	84,68
ANO 2						
Jan-Mar/2014 ¹	23,60	18,60	29,80	579,97	79,13	95,83
Abr-Jun/2014 ²	21,46	12,03	30,03	475,11	44,19	77,50
Jul-Set/2014 ³	21,32	10,88	31,93	490,25	25,19	85,49

¹período antecedente ao diferimento; ²período de diferimento; ³período de pastejo.

Tabela 2 - Características do capim-marandu, das amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente (ISA) de ovinos em pastagens diferidas com variação de altura dos pastos

Característica	Altura do pasto (cm)				EPM
	15	25	35	45	
ANO 1					
Massa de forragem (MF)	6457c	7979b	9028 a	8928 a	596
Folha viva na MF (%)	20,4 a	13,0 b	10,5 b	10,6 b	2,3
Colmo morto na MF (%)	15,9b	25,8 a	27,5 a	26,5 a	2,7
Folha viva na SP (%)	55,2 a	56,7 a	46,5 b	45,8 b	2,8
Colmo vivo na SP (%)	6,2 a	4,8 a	4,9 a	5,8 a	0,3
Colmo morto na SP (%)	5,4 b	5,0 b	10,7 a	9,3 a	1,4
ISA do colmo vivo	0,20 a	0,16 a	0,13 a	0,17 a	0,01
ISA do colmo morto	0,26ab	0,19 b	0,35 a	0,31 a	0,03
ANO 2					

Massa de forragem (MF)	4043 b	4366b	5289a	5626a	374,0
Folha viva na MF (%)	13,8 a	9,6 b	7,4 c	5,8 c	1,7
Colmo morto na MF (%)	20,3a	27,0 a	24,3 a	22,8 a	1,4
Folha viva na SP (%)	46,1 a	42,8 a	41,9 a	28,6b	3,9
Colmo vivo na SP (%)	9,3 b	10,7 b	11,9 b	14,7 a	1,1
Colmo morto na SP (%)	12,7b	14,7ab	15,0ab	17,8 a	1,0
ISA da folha viva	4,9 b	5,1 b	7,6 a	5,9 b	0,6
ISA do colmo vivo	0,2 a	0,3 a	0,2 a	0,3 a	0,03
ISA da folha morta	1,3 b	1,4 b	1,6 b	2,2 a	0,20
ISA do colmo morto	0,5 b	0,5b	0,6 ab	0,8 a	0,07

SP: amostra de simulação de pastejo animal; EPM: erro padrão da média; Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 3 - Características do capim-marandu, das amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente (ISA) de ovinos durante o período de pastejo das pastagens diferidas

Característica	Período de pastejo			EPM
	Início	Meio	Fim	
	ANO 1			
Massa de forragem (MF)	9568a	8381b	6344c	941
Folha viva na MF (%)	30,1 a	9,8 b	1,0 c	8,6
Colmo morto na MF (%)	17,0b	26,8 a	28,1 a	3,5
Folha viva na SP (%)	88,7 a	58,5 b	6,0 c	24,2
Colmo vivo na SP (%)	7,5 a	2,7 b	6,2 c	1,4
Colmo morto na SP (%)	1,2 c	4,4 b	17,2 a	4,9
ISA do colmo vivo	0,21 a	0,08 b	0,21 a	0,04
ISA do colmo morto	0,07 c	0,17 b	0,60 a	0,2
	ANO 2			
Massa de forragem (MF)	6064a	5263b	3166c	864,0
Folha viva na MF (%)	18,8 a	6,0 b	2,5 c	5,0
Colmo morto na MF (%)	14,8 c	23,2 b	32,9 a	5,2
Folha viva na SP (%)	66,8 a	33,7 b	19,1 c	14,1

Colmo vivo na SP (%)	9,5 b	17,9 a	7,5 b	3,2
Colmo morto na SP (%)	3,3 b	20,1 a	21,8 a	5,9
ISA da folha viva	3,8 b	6,3 a	7,5 a	1,1
ISA do colmo vivo	0,2 a	0,4 a	0,2 a	0,07
ISA da folha morta	0,8 c	1,2 b	3,0 a	0,7
ISA do colmo morto	0,2 b	0,9 a	0,7 a	0,21

SP: amostra de simulação de pastejo animal; EPM: erro padrão da média; Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 4 - Características dos pastos de capim-marandu, de amostras de simulação de pastejo e índice de seletividade aparente de ovinos em pastagens diferidas com alturas iniciais variáveis.

Período de pastejo	Altura (cm)				EPM
	15	25	35	45	
Ano 1					
Colmo vivo (%) na forragem disponível					
Início	33,1bA	31,2bA	38,0aA	40,3Aa	2,4
Meio	33,7bA	34,0bA	37,9aA	34,2Bb	1,1
Fim	29,4bB	28,1bB	33,4aB	29,2Bc	1,3
Folha morta (%) na forragem disponível					
Início	15,9bC	19,6aC	19,5aC	20,1Ac	1,1
Meio	32,6aB	26,8bB	25,2bB	28,1Bb	1,8
Fim	46,9aA	44,5aA	34,3bA	37,9Ba	3,4
Folha morta (%) na amostra de simulação de pastejo					
Início	2,0cC	2,0cC	3,5aC	2,9Bc	0,4
Meio	26,3bB	25,5bB	40,8aB	44,8Ab	5,7
Fim	71,2aA	72,9aA	69,0aA	69,8Aa	1,0
Índice de seletividade aparente da folha viva					
Início	2,1bB	3,1aB	3,5aC	3,6Ab	0,4
Meio	4,0cA	8,5aA	6,9bB	7,0Ba	1,1
Fim	4,3cA	7,6bA	11,8aA	2,0Dc	2,5
Índice de seletividade aparente da folha morta					
Início	0,1 ± 0,0 aC	0,1 ± 0,0 aC	0,2 ± 0,0 aC	0,1 ± 0,0 aB	0,01

Meio	0,8 ± 0,2 bB	1,0 ± 0,2 bB	1,6 ± 0,2 aB	1,6 ± 0,2 aA	0,2
Fim	1,5 ± 0,1 bA	1,6 ± 0,1 bA	2,0 ± 0,1 aA	1,8 ± 0,1 bA	0,1

Ano 2

Colmo vivo (%) na forragem disponível

Início	38,1bB	37,3bA	41,2abB	45,7Ab	2,2
Meio	41,6bA	38,1bA	51,9aA	51,3Aa	4,0
Fim	42,2bA	39,7bA	50,2aA	53,5Aa	3,8

Folha morta (%) na amostra de forragem disponível

Início	24,8aB	27,9aA	23,7aA	27,4Aa	1,2
Meio	29,1aA	26,8aA	20,6bAB	23,6abB	2,1
Fim	21,7aB	20,5aB	17,4bB	12,9Bc	2,3

Folha morta (%) na amostra de simulação de pastejo

Início	17,4bC	15,0bC	15,7bC	33,5Ab	5,1
Meio	28,6aB	26,8aB	30,3aB	27,4Ac	0,9
Fim	49,5aA	53,5aA	47,5aA	55,8Aa	2,2

EPM: Erro padrão da média; Para cada característica, médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

CAPITULO 3

A redução da altura do capim-marandu para o diferimento melhora a estrutura do pasto *

Luis Eduardo Ferreira Afonso⁵, Manoel Eduardo Rozalino Santos⁶, Aníbal Coutinho do Rêgo⁷, Simone Pedro da Silva², Pedro Henrique Marçal Rodrigues², Dilermando Miranda da Fonseca⁸

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho compreender os efeitos da altura do pasto no início do período de diferimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) sobre as características estruturais do dossel forrageiro, e com isso, identificar a(s) altura(s) apropriada(s) para o manejo dessa planta forrageira sob pastejo diferido. Durante dois anos, foram avaliadas combinações de quatro alturas do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento, correspondentes às parcelas, com os períodos de pastejo (início, meio e fim), referentes às subparcelas. O delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida no tempo, com três repetições, foi utilizado.

* Capítulo nas normas da revista Scientia Agricola.

⁵ Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia/PPGSPAA – Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA - Avenida Presidente Tancredo Neves 2501, 66077-530 – Belém, PA – Brasil.

⁶ Universidade Federal de Uberlândia/UFU - R. Ceará - Umuarama, 38402-016, Uberlândia, MG – Brasil.

⁷ Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA.

⁸ Universidade Federal de Viçosa/UFV - Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-900- Campus Universitário, Viçosa, MG – Brasil.

O número de perfilho vegetativo (PVEG), a massa de lâmina foliar viva (MLFV) e o índice de área foliar (IAF) foram maiores no pasto diferido com 15 cm, em comparação aos demais. Os pastos diferidos com maior altura apresentaram maior número de perfilho reprodutivo (PREP). Os valores de PVEG, MLFV, PREP, massa de colmo vivo e IAF foram maiores no início, quando comparado ao fim do período de pastejo. Para se obter o pasto de capim-marandu com melhor estrutura durante o período de pastejo no inverno, recomenda-se reduzir a altura do dossel forrageira no início do período de diferimento para 15 cm.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, diferimento da pastagem, índice de área foliar, número de perfilho, *Urochloa brizantha*

Introdução

A estrutura do pasto pode ser definida como a distribuição ou o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade (Laca e Lemaire, 2000), e essa estrutura influencia o crescimento do próprio pasto (Chapman e Lemaire, 1996), assim como o comportamento ingestivo, o consumo e o desempenho dos animais em pastejo (Carvalho et al., 2013), razão de sua importância.

Na região do Cerrado do Brasil, a estrutura do pasto geralmente é desfavorável ao consumo e ao desempenho dos animais durante os meses de inverno, devido principalmente ao déficit hídrico vigente nesta época do ano, que reduz o crescimento, mas aumenta a senescência foliar (Euclides et al., 2016). Para contornar esse problema e garantir adequada massa de forragem na pastagem durante o inverno, capaz de atender a demanda do rebanho, o pastejo diferido é técnica de manejo muito utilizada pelos pecuaristas (Silva et al., 2016).

A estrutura do pasto diferido pode ser melhorada com a adoção de algumas estratégias de manejo e, dentre elas, destaca-se a redução da altura do pasto no início do período de diferimento. Com esse manejo, a forragem velha é removida e ocorre maior incidência de luz na base das plantas, o que estimula o perfilhamento (Sousa et al., 2012). Contudo, pouco se conhece quanto a(s) altura(s) adequada(s) para iniciar o diferimento do capim-marandu na região do Cerrado brasileiro.

Em geral, a estrutura do pasto diferido é melhor no início do que no fim do período de pastejo (Silva et al., 2016), porque neste período ocorre o consumo seletivo das folhas vivas, porém vale salientar que, mesmo no início do período de pastejo, o pasto diferido já pode apresentar estrutura limitante ao consumo pelo animal. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando o pasto se encontra muito alto no início do período de diferimento da pastagem.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho determinar os efeitos da altura do pasto no início do período de diferimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu sobre as características estruturais do dossel forrageiro, e com isso, identificar a(s) altura(s) apropriada(s) para o manejo dessa planta forrageira sob pastejo diferido.

Material e Métodos

O estudo foi realizado de janeiro a setembro de 2013 (ANO 1) e de 2014 (ANO 2), na Fazenda Experimental Capim-branco, na Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, Brazil (18°30'S, 47°50'W). O local do experimento tem altitude de 863 m, está inserido no bioma Cerrado do Brasil, e seu clima é classificado como Aw, isto é, tropical de altitude (Köppen, 1948), com estações seca (de abril a setembro) e chuvosa (de outubro a março) bem definidas. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas (Tabela 1).

O experimento ocorreu em pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) estabelecida há 16 anos. Foram utilizados 12 piquetes (unidades experimentais) com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente dois hectares.

No início do experimento foi retirada uma amostra de solo na camada de 0-20 cm, que apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O): 6,1; P: 4,5 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K⁺: 138,8 mg dm⁻³; Ca²⁺: 5,5 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 1,9 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); CTC efetiva: 7,3; CTC a pH 7,0: 10,2; e saturação por bases: 72,0%. Com base nesses resultados e de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999) para um sistema de médio nível tecnológico, no ANO 1 foram aplicados 50 kg há⁻¹ de P₂O₅ e de N em janeiro, além de 70 kg

ha⁻¹ de N em março. No ANO 2, foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de N e de P₂O₅ em janeiro, além de 50 kg ha⁻¹ de N em março. Como fontes de adubos foram utilizados o superfosfato simples e a ureia.

Em cada ano o experimento foi conduzido em esquema de parcela subdividida no tempo e delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Foram avaliadas combinações de quatro alturas do pasto (15, 25, 35 e 45 cm) no início do período de diferimento, correspondentes à parcela, com os períodos de pastejo (início, meio e fim), referentes à subparcela. O início, meio e fim do período de pastejo corresponderam às avaliações realizadas no 1º, 45º e 90º dias do período de pastejo, respectivamente.

Nos dois anos experimentais, de janeiro a março, todos os piquetes foram manejados em lotação contínua, com ovinos e taxa de lotação variável para manter as alturas médias almeçadas, de acordo com os tratamentos. O critério usado para mensuração da altura do pasto consistiu da distância desde a superfície do solo até a folha viva mais alta do dossel. A altura dos pastos foi mensurada semanalmente e controladas com adição ou retirada nos piquetes de ovinos com cerca de 25 kg. O período de diferimento, no qual os piquetes ficaram sem animais, foi de 79 dias no ANO 1, com início em 03 de abril de 2013; e de 92 dias no ANO 2, com início em 21 de março de 2014. Após o período de diferimento, iniciou o período de pastejo de todos os pastos, que foram manejados em lotação contínua e taxa de lotação fixa, utilizando-se ovinos mestiços Santa Inês x Dorper. A alocação dos animais nos piquetes foi feita de forma aleatória, para manter semelhante taxa de lotação inicial (2,8 UA ha⁻¹ no ANO 1 e 4,0 UA ha⁻¹ no ANO 2). A taxa de lotação inicial foi maior no ANO 2, em comparação ao ANO 1, porque no ANO 2 os animais receberam suplementação com concentrado, com consumo médio de 180 g/animal dia. No ANO 1, o período de pastejo foi de 96 dias, com término em 25 de setembro de 2013, e foram usados quatro ovinos por piquete, com quatro meses de idade e peso médio inicial de

26 kg. No ANO 2, o período de pastejo foi de 82 dias, com término em 07 de setembro de 2014, e foram utilizadas 36 ovelhas adultas com peso médio de 48 kg.

Todas as avaliações dos pastos diferidos foram realizadas no início (primeiro dia), meio (45° dia) e fim (90° dia) do período de pastejo de ambos os anos. A altura do pasto (AP) foi medida ao longo de um caminhar em zig-zag em 30 pontos por piquete, utilizando-se régua graduada, e teve como critério a distância entre parte da planta localizada mais alta no dossel e o nível do solo. Posteriormente, a altura da planta estendida (APE) foi mensurada nos mesmos pontos, estendendo-se os perfilhos da gramínea no sentido vertical e anotando-se a distância desde o nível do solo até o ápice dos perfilhos. O índice de tombamento do pasto foi calculado pelo quociente entre a APE e a AP (Santos et al., 2009).

Em três pontos por piquete e em locais onde as plantas estavam com a mesma altura média do pasto, os números de perfilhos vegetativos e reprodutivos foram determinados pela contagem de todos os perfilhos contidos no interior de um retângulo de 25 cm por 50 cm. Os perfilhos vivos que apresentavam inflorescência foram classificados como reprodutivos, e os que não tinham inflorescência, como vegetativos.

A avaliação da massa dos componentes morfológicos dos pastos foi realizada em três locais representativos da condição média do pasto, em cada piquete. Em cada local de amostragem, todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25 m² foram colhidos ao nível do solo. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico, levada ao laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada, seca em estufa com ventilação forçada, a 65°C por 72 horas, quando foi novamente pesada. A outra subamostra foi separada em folha viva, colmo vivo, folha morta e colmo morto, colocada em estufa com ventilação forçada, a 65°C, durante 72 horas e pesada. Com os dados obtidos, estimaram-se a massa seca dos componentes morfológicos do pasto.

Para a determinação do índice de área foliar (IAF), foram colhidas 60 lâminas foliares aleatoriamente de cada piquete, as quais tiveram uma pequena parte de suas duas extremidades cortada e descartada para obtenção de um segmento com formato aproximadamente retangular. A largura e espessura de cada segmento retangular de lâmina foliar foram mensuradas e pelo produto destas dimensões foi obtida a área foliar dos segmentos. Depois, esses segmentos das lâminas foram colocados em estufa com ventilação forçada a 65°C por 72 horas, e em seguida foram pesados. Com esses dados, calculou-se a área foliar específica, em $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$; e multiplicando a área foliar específica pela massa de lâmina foliar viva do pasto obteve-se o IAF.

Para análise dos dados, inicialmente, as variáveis respostas que não atenderam aos pressupostos da análise de variância (aditividade, independência dos erros, normalidade dos erros e homogeneidade de variância dos erros), tiveram seus dados transformados. Depois, procedeu-se à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas. Quando a interação entre os fatores não foi significativa, realizou-se a comparação entre as médias marginais dos níveis do fator primário (altura do pasto) ou secundário (período do pastejo). Quando a interação entre os fatores foi significativa, procedeu-se à comparação dos níveis de um fator em separado para cada nível do outro fator. As médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas adotando-se até 5% como nível crítico de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

Resultados

Dentre as dez características estruturais avaliadas nos pastos diferidos, 80% no ANO 1 e 70% no ANO 2 foram influenciadas ($p < 0,05$) de forma isolada pela altura do pasto (Tabela 2) e pelo período de pastejo (Tabela 3).

Em ambos os anos experimentais, os pastos diferidos com 35 e 45 cm apresentaram maior ($p < 0,05$) altura da planta e da planta estendida, em comparação aos pastos diferidos com 15 e 25 cm. Contudo, o índice de tombamento não variou ($p > 0,05$) entre os pastos diferidos (Tabela 2). No ANO 1, o pasto diferido com 15 cm apresentou maior ($p < 0,05$) número de perfilhos vegetativos, massa de folha viva e índice de área foliar; mas menor ($p < 0,05$) massa de colmos vivo e morto em relação aos demais pastos diferidos (Tabela 2).

No ANO 2, os pastos diferidos com 15 cm e 25 cm apresentaram ($p < 0,05$) maior número de perfilho vegetativo do que aquele diferido com 45 cm, porém o número de perfilho reprodutivo foi maior nos pastos diferidos com 35 e 45 cm, em relação àqueles com 15 cm. As massas de colmos vivo e morto também apresentaram o mesmo padrão de resposta do perfilho reprodutivo (Tabela 2).

A maioria das características estruturais apresentaram redução ($p < 0,05$) em seus valores do início para o fim do período de pastejo, com exceção do índice de tombamento e da massa de colmo morto nos ANOS 1 e 2, bem como do número de perfilho vegetativo no ANO 2 (Tabela 3).

Dentre as características avaliadas, houve interação ($p < 0,05$) entre a altura do pasto e o período de pastejo apenas para o número de perfilho reprodutivo e a massa de lâmina foliar morta no ANO 1, bem como para o índice de área foliar e as massas de lâmina foliar viva e morta no ANO 2 (Figuras 1 a 3).

No ANO 1, o número de perfilho reprodutivo foi maior ($p < 0,05$) no início e meio, quando comparado com o fim do período de pastejo naqueles pastos diferidos com 15, 25 e 45 cm. No

pasto diferido com 35 cm, o número de perfilho reprodutivo decresceu ($p<0,05$) com o período de pastejo (Figura 1).

No início do período de pastejo do ANO 2, o pasto diferido com 15 cm apresentou maiores valores de massa de folha viva e de índice de área foliar, em comparação aos demais, tendo o pasto diferido com 45 cm apresentado inferior valor dessas características. No meio do período de pastejo, a massa de folha viva e o índice de área foliar também apresentaram padrão de resposta semelhante, com valores superiores nos pastos diferidos com 15 e 25 cm do que naqueles com 35 e 45 cm. Por outro lado, no final do período de pastejo, os pastos diferidos com 35 e 45 cm apresentaram maiores valores ($p<0,05$) de massa de folha viva, quando comparados àqueles diferidos com 15 e 25 cm; porém o índice de área foliar não variou entre os pastos diferidos (Figura 2).

No início do período de pastejo de ambos os anos experimentais, a massa de folha morta foi menor ($p<0,05$) no pasto diferido com 15 cm, em relação aos demais. No meio do período de pastejo, essa variável resposta não variou no ANO 1 entre os pastos diferidos, mas foi inferior naquele pasto diferido com 35 cm durante o ANO 2. No término do período de pastejo do ANO 1, a massa de folha morta foi menor no pasto diferido com 15 cm, em comparação aos demais. Porém, no fim do período de pastejo do ANO 2, essa característica não foi influenciada pelas alturas dos pastos (Figura 3).

Em relação ao período de pastejo, a massa de folha morta aumentou ($p<0,05$) do início para o final deste período no ANO 1, um padrão de resposta contrário ao observado no ANO 2 (Figura 3).

Discussão

Como esperado, os pastos mais altos no início do período de diferimento (35 e 45 cm) também apresentaram maiores alturas durante sua utilização no inverno (Tabela 2). A altura do pasto no fim do período de diferimento é resultado de sua altura no início deste período, acrescido ao crescimento vigente durante o diferimento. Como ambas as alturas, do pasto e da planta estendida, foram maiores nos pastos diferidos mais altos, o índice de tombamento das plantas não variou (Tabela 2).

Considerando-se que os pastos mais altos interceptam mais luz (Carnevalli et al., 2006; Braga et al., 2008), nestes o autossombreamento é mais intenso, o que pode inibir o perfilhamento (Deregibus et al., 1983). De fato, o número de perfilho vegetativo reduziu com o aumento da altura do pasto (Tabela 2).

Vilela et al. (2013) também obtiveram menor número de perfilho vegetativo no dossel de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã diferida por 85 dias com 40 cm, em comparação àquele diferido com 20 cm. É possível que nos pastos mais altos os perfilhos vegetativos de menor tamanho também tenham sido sombreados e, por isso, morreram, em razão da alta competição por luz com os perfilhos mais velhos e de maior comprimento, o que pode ter contribuído para a diminuição do número de perfilhos vegetativos.

Além disso, é possível que grande parte dos perfilhos vegetativos tenha desenvolvido em perfilhos reprodutivos nos pastos diferidos com maior altura (Figura 1), seguindo o ciclo fenológico normal da gramínea (Eloy et al., 2014). Isso explicaria o incremento do número de perfilhos reprodutivos nos pastos mais altos durante o início do período de pastejo no ANO 1 (Figura 1) e durante todo o ANO 2 (Tabela 2).

A ocorrência de maior número de perfilhos reprodutivos contribui para piorar a estrutura do pasto diferido, pois estes perfilhos apresentam colmo mais comprido, maior número de folhas mortas e inferior número de folhas vivas (Santos et al., 2010).

Como consequência, o valor nutritivo do perfilho reprodutivo geralmente é pior do que o valor nutritivo do perfilho em estágio vegetativo (Santos et al., 2010). Além disso, o animal em pastejo pode reduzir o consumo e o desempenho, pois a alta massa de colmo no pasto em estágio reprodutivo pode limitar o aprofundamento do bocado pelo animal (Benvenuti et al., 2006; Benvenuti et al., 2008).

Com o maior desenvolvimento e o florescimento da gramínea nos pastos diferidos com maior altura, a planta forrageira provavelmente alongou o colmo e senesceu mais (Santos et al., 2010), com conseqüente aumento das massas de colmo vivo e de colmo morto (Tabela 2). Esses mesmo padrão de resposta também foi observado por Silva et al. (2015), em trabalho com *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk submetido à variações de altura no início do período de diferimento.

O pasto diferido com 15 cm possivelmente apresentou inferior senescência foliar, em virtude do menor sombreamento no interior desse dossel (Carnevalli et al., 2006). Esse fato poderia explicar os maiores índice de área foliar e massa de folha viva do pasto diferido com 15 cm, em relação aos demais, no ANO 1 (Tabela 2) e no início e meio do período de pastejo do ANO 2 (Figura 2).

Por outro lado, nos pastos diferidos com maior altura inicial, a alta competição por luz pode ter desencadeado maior taxa de senescência foliar, com conseqüente redução do índice de área foliar e da massa de folha viva. Em condições de sombreamento, a fotossíntese das folhas mais novas e mais sombreadas, localizadas na parte basal do pasto, pode ser inferior às suas taxas respiratórias. Com isso, a folha entra em balanço negativo de carbono, com conseqüente senescência (Parsons et al., 1983; Hodgson, 1990). Sob tais condições, o sombreamento e a

excessiva quantidade de material morto no dossel forrageiro podem comprometer a perenidade do pasto, principalmente por limitar o perfilhamento (Matthew et al., 2000).

A maior senescência em pastos mais altos durante épocas de estresse hídrico, como ocorre durante o inverno na região do Cerrado do Brasil, também pode ser atribuída ao maior índice de área foliar dos pastos mais altos (Tabela 2 e Figura 2). Com isso, os pastos mais altos tem maior superfície foliar susceptível de perder água via transpiração, o que aumenta o déficit hídrico e, como consequência, a senescência do pasto (Taiz e Zeiger, 2012).

Com relação ao período de pastejo, com o seu transcorrer, as alturas dos pastos e da planta estendida diminuíram (Tabela 3), devido ao consumo de forragem pelos ovinos numa época do ano (inverno) em que as condições climáticas foram desfavoráveis à rebrotação do pasto. Realmente, durante o período de pastejo, de junho a setembro dos dois anos experimentais, a temperatura mínima foi inferior a 15°C (Tabela 1). De acordo com McWilliam (1978), a faixa de temperatura ideal para o crescimento das gramíneas tropicais é de 30 a 35°C, e o crescimento é severamente prejudicado com temperaturas entre 10 a 15°C. Ademais, durante o período de pastejo, a precipitação pluvial foi baixa e a evapotranspiração foi alta (Tabela 1), um cenário indicativo de estresse hídrico, que também prejudica o crescimento vegetal.

No ANO 2, todos os pastos diferidos se encontravam com maiores valores de altura, em comparação ao ANO 1 (Tabelas 2 e 3). Considerando-se que os pastos diferidos e altos são mais susceptíveis ao tombamento das plantas do que os pastos baixos, é natural que o índice de tombamento tenha se mantido constante durante o período de pastejo do ANO 1, porém foi maior no fim do que no início e meio do período de pastejo no ANO 2 (Tabela 3). No ANO 2, o maior tempo de presença dos animais no piquete, que caminharam mais na pastagem, somado ao fato do capim-marandu ser uma gramínea com colmo fino, pode ter aumentado o tombamento dos perfilhos (Teixeira et al., 2011).

O tombamento dos perfilhos em pastos diferidos é característica indicadora de estrutura de pasto indesejável, pois está associada positivamente à presença de muitos perfilhos reprodutivos e mortos nos pastos, bem como ao pior valor nutritivo da forragem (Santos et al., 2010). Além disso, há indícios de que os pastos diferidos com alto tombamento de plantas também podem dificultar o consumo do animal, elevar as perdas de forragem e inibir ao perfilhamento na estação chuvosa subsequente (Santana et al., 2014).

A redução do número de perfilho vegetativo do início para o fim do período de pastejo, bem como do número de perfilho reprodutivo no ANO 1, ocorreram devido à mortalidade destes perfilhos durante o inverno, devido ao clima adverso à planta (Calvano et al., 2011; Pessoa et al., 2016). Durante o período de pastejo, os animais também podem ter consumido a inflorescência dos perfilhos reprodutivos, causando seu decréscimo neste período. Adicionalmente, o consumo dos meristemas apicais dos perfilhos vegetativos pelos animais em pastejo também é fator causador de mortalidade de perfilhos (Matthew et al., 2000).

O consumo seletivo da folha viva pelos ovinos (Hodgson, 1990), somada à ausência ou mínima rebrotação dos pastos durante o inverno (Pessoa et al., 2016), também provocaram diminuição da massa de folha viva e do índice de área foliar (IAF) no transcorrer do período de pastejo no ANO 2 (Figura 2). Vale salientar que os valores de índice de área foliar e de massa de folha viva foram ínfimos ao término período de pastejo (Tabela 3 e Figura 2), indicando uma estrutura de pasto desfavorável ao consumo e ao desempenho dos animais em pastejo (Carvalho et al., 2013).

Com o passar do período de pastejo, tanto a massa de colmo vivo, quanto a de folha viva no ANO 1 reduziram, devido à senescência desses componentes da planta, o que pode ser constatado pelos altos valores da massa de colmo morto nos pastos diferidos (Tabela 3) e pelo aumento da massa de folha morta durante o período de pastejo no ANO 1 (Figura 3). A senescência pode ter sido mais acentuada no ANO 1 do que no ANO 2, pois de forma geral as

massas dos componentes morfológicos foram maiores nos pastos diferidos no ANO 1, em comparação ao ANO 2 (Tabelas 2 e 3).

Em condições de baixa oferta de folha viva, tal como nos pastos diferidos ao término do período de pastejo, sobretudo no ANO 2 (Figura 3), os animais podem consumir a folha morta (Santos et al., 2013), que passa, então, a ter maior importância nutricional nestas condições. De fato, excetuando-se a folha viva, a folha morta é o componente da parte aérea do pasto com maior teor de fibra em detergente neutro potencialmente digestível, quando comparada ao colmo vivo e ao colmo morto (Santos et al., 2010).

Ademais, durante o pastejo, a força requerida para a ruptura da folha morta provavelmente é menor do que a necessária para o consumo do colmo (Nave et al., 2010). Nesse sentido, no ANO 2, a maior seleção dos animais pela folha morta, em comparação ao colmo vivo e ao colmo morto, ocasionou a redução da massa de folha morta no fim do período de pastejo (Figura 3).

Os resultados desse trabalho demonstram que o controle da altura do pasto no início do período de diferimento consiste em estratégia de manejo efetiva para modificar e controlar a estrutura do pasto diferido. Nesse contexto, é vantajoso e recomendável manter o pasto mais baixo no início do diferimento, para propiciar o desenvolvimento de um pasto diferido com estrutura mais favorável ao consumo e desempenho dos animais em pastejo. Todavia, independentemente da altura do pasto no início do diferimento, a estrutura do pasto diferido torna-se desfavorável ao animal em pastejo no decorrer do período de pastejo, principalmente se este período for muito longo.

Conclusão

Para se produzir pasto diferido de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com melhor estrutura durante o período de pastejo no inverno, deve-se reduzir a altura do dossel para 15 cm no início do período de diferimento.

Referências Bibliográficas

Benvenuti, M. A.; Gordon, I. J.; and Poppi, D. P. 2008. The effects of stem density of tropical swards and age of grazing cattle on their foraging behaviour. *Grass and Forage Science*, 63: 1-8.

Benvenuti, M. A.; Gordon, I. J.; And Poppi, D. P. 2006. The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behaviour and instantaneous intake rate by cattle grazing an artificial reproductive tropical sward. *Grass and Forage Science*, 61: 272–281.

Braga, G.J.; Pedreira, C.G.S.; Herling, V.R.; Luz, P.H.C.; Lima, C.G. 2008. Herbage allowance effects on leaf photosynthesis and canopy light interception in palisadegrass pastures under rotational stocking. *Tropical Grasslands*, 42: 214-223.

Calvano, M. P. C. A.; Euclides, V. P. B.; Montagner, D. B.; Lempp, B.; Difante, G. dos S.; Flores, R. S.; Galbeiro, S. 2011. Tillering and forage accumulation in Marandu grass under different grazing intensities. *Revista Ceres*, 58: 781-789.

Carvalho, P.C.F. 2013. Can grazing behaviour support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands*, 1: 137–155.

Chapman, D.; Lemaire, G. 1996. Tissue flows in grazed plant communities, p.3-36. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. Eds. *The ecology and management of grazing systems*. Guilford: CAB International,

Deregibus, V.A.; Sanchez, R.A.; Casal, J.J. 1983. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. *Plant Physiology*, 27: 900-912.

Eloy, L. R.; Rocha, M. G. DA.; Pötter, L.; Salvador, P. R.; Stivanin, S. C. B.; Hampel, V. DA S. 2014. Biomass flows and defoliation patterns of alexandergrass pasture grazed by beef heifers, receiving or not protein salt. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 36: 123-128.

Euclides, V. P. B.; Montagner, D. B.; Barbosa, R. A.; Valle, C. B. Do; Nantes, N. N. 2016. Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS Paiaguás and BRS Piatã). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45: 85-92.

Hodgson J. 1990. *Grazing management: Science into practice*. Longman Scientific and Technical, Harlow, Essex, UK.

Laca, E.A.; Lemaire, G. 2000. Measuring sward structure. p.103-122. In: t'Mannetje, L., Jones, R.M., (Ed.). *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. Wallingford: CAB International.

Matthew C; Assuero S. G.; Black CK; Sackville Hamilton N. R. 2000. Tiller dynamics of grazed swards, p. 127–150. In: Lemaire G; Hodgson J; Moraes A de; Carvalho PCF; Nabinger C, eds. *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. CABI, Wallingford, UK.

McWilliam JR. 1978. Response of pasture plants to temperature, p. 17–34. In: Wilson JR, ed. *Plant relations in pastures*. Melbourne, Australia.

Nave, R.L.G. ; Pedreira, C.G.S. ; Pedreira, B.C. 2010. Nutritive value and physical characteristics of Xaraes palisadegrass as affected by grazing strategy. *South African Journal of Animal Science*, 40: 285 - 293.

Parsons, A.J., Leafé, E.L., Collet, B. 1983. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards. *Journal of Applied Ecology*, 20: 127-139.

Pessoa, D. D.; Silva, N. A. M.; Carvalho, B. H. R.; Cardoso, R. C.; Silva, G. P.; Santos, M. E.R. 2016. Tillering of Marandu palisadegrass maintained at fixed or variable heights throughout the year. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 4: 101-111.

Santana S. S., Fonseca D. M. DA., Santos M. E. R., Sousa B. M. de L., Gomes V. M. E Nascimento Júnior D. do. 2014. Initial height of pasture deferred and utilized in winter and tillering dynamics of signal grass during the following spring. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. Maringá, 36: 17-23.

Santos, M. E. R.; Silveira, M. C. T.; Gomes, V. M.; Fonseca, D. M. da; Sousa, B. M. de L.; Santos, A. DE D. 2013. Pasture height at the beginning of deferment as a determinant of signal grass structure and potential selectivity by cattle. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 35: 379-385,

Santos, M. E. R.; Fonseca, D. M.; Gomes, V. M.; Silva, S. P.; Pimentel, R. M. 2010. Correlations among structural characteristics and nutritional value of tillers on deferred and nitrogen-fertilized signalgrass pastures. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 11: 595-605. (in Portuguese, with abstract in English).

Silva, C. S.; Montagner, D. B.; Euclides, V. P. B.; Queiroz, C. de A.; Andrade, R. A. S. 2016. Steer performance on deferred pastures of *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens*. *Ciência Rural*, 46: 1998-2004.

Silva A. A. S., Fonseca D. M. da., Santos M. E. R., Sousa B. M. de L., Gomes V. M.; Cantarutti R. B. 2015. Initial height and nitrogen fertilization on deferred signalgrass. *Bioscience Journal Uberlândia*, 31: 1671-1681.

Sousa, B.M.L.; Vilela, H.H.; Santos, M.E.R.; Rodrigues, C.S.; Santos, A.L.; Nascimento Júnior, D.; Assis, C.Z.; Rocha, G.O. 2012. Characterization of tillers in deferred Piata palisade grass with different initial heights and nitrogen levels *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41: 1618-1624.

Vilela H. H.; Sousa B. M. de L.; Santos M. E. R.; Santos A. L.; Silva N. A. M. da.; Nascimento Junior D. do. 2013. Characterization of tillers of piata palisade grass deferred in the fall with varying heights and deferment periods. *Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá*, 35: 21-27.

Taiz L; Zeiger E. 2012. *Plant physiology*. 3rd Edn, Artmed, Porto Alegre, RS, Brazil.

Teixeira, F.A.; Bonomo, P.; Pires, A. J. V.; Silva, F. F.; Rosa, R. C. C.; Nascimento, P. V. N. 2011. Deferring of *Brachiaria decumbens* pastures fertilized with nitrogen at the beginning and the end of the rainy season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40: 1480-1488. (in Portuguese, with abstract in English).

Tabelas e Figuras

Tabela 1 - Temperatura média do ar, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais durante o período experimental

Período	Temperatura média do ar			Radiação solar (Mj/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evapotranspiração (mm)
	(°C)					
	Média	Mínima	Máxima			
ANO 1						
Jan-Mar/2013 ¹	22,73	18,75	28,68	245,75	152,35	39,73
Abr-Jun/2013 ²	20,70	15,67	27,07	413,37	68,73	66,47
Jul-Set/2013 ³	20,73	14,58	28,03	495,45	9,35	84,68
ANO 2						
Jan-Mar/2014 ¹	23,60	18,60	29,80	579,97	79,13	95,83
Abr-Jun/2014 ²	21,46	12,03	30,03	475,11	44,19	77,50
Jul-Set/2014 ³	21,32	10,88	31,93	490,25	25,19	85,49

¹período antecedente ao diferimento; ²período de diferimento; ³período de pastejo.

Tabela 2 - Características estruturais dos pastos de capim-marandu diferidos com variações de altura

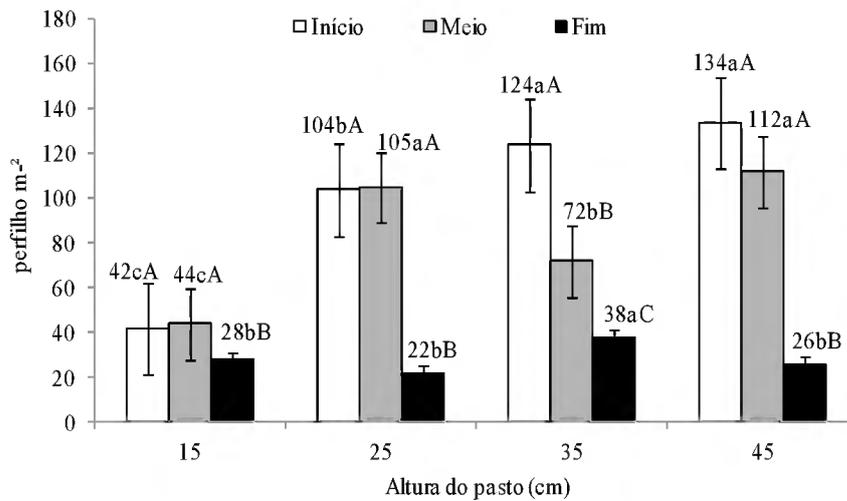
Característica	Altura do pasto				EPM
	15	25	35	45	
ANO 1					
Altura do pasto (cm)	22 b	29 b	41 a	43 a	5,0
Altura da planta estendida (cm)	32 d	42 c	50 b	62 a	6,3
Índice de tombamento	1,5 a	1,5 a	1,3 a	1,5 a	0,1
Perfilho vegetativo m ⁻²	776 a	630 b	584c	562 c	48,1
Folha viva (kg ha ⁻¹ de MS)	1517a	1178 b	1053b	1098 b	105,1
Colmo vivo (kg ha ⁻¹ de MS)	2095c	2509 b	3310a	3155 a	283,4
Colmo morto (kg ha ⁻¹ de MS)	964 b	2046 a	2433a	2265 a	330,6
Índice de área foliar	1,53 a	1,01 b	0,87c	0,89 c	0,2
ANO 2					
Altura do pasto (cm)	40 b	40 b	58 a	63 a	6,0
Altura da planta estendida (cm)	50 b	53 b	77 a	84 a	8,5
Índice de tombamento	1,3 a	1,4 a	1,3 a	1,3 a	0,03
Perfilho vegetativo m ⁻²	432 a	373 a	324ab	275 b	33,6
Perfilho reprodutivo m ⁻²	110 b	134ab	155 a	174 a	13,8
Colmo vivo (kg ha ⁻¹ de MS)	1630b	1660b	2484a	2791a	293,3
Colmo morto (kg ha ⁻¹ de MS)	713c	1060b	1231a	1213a	120,0

Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05); EPM: erro padrão da média.

Tabela 3 - Características estruturais dos pastos diferidos de capim-marandu durante o período de pastejo

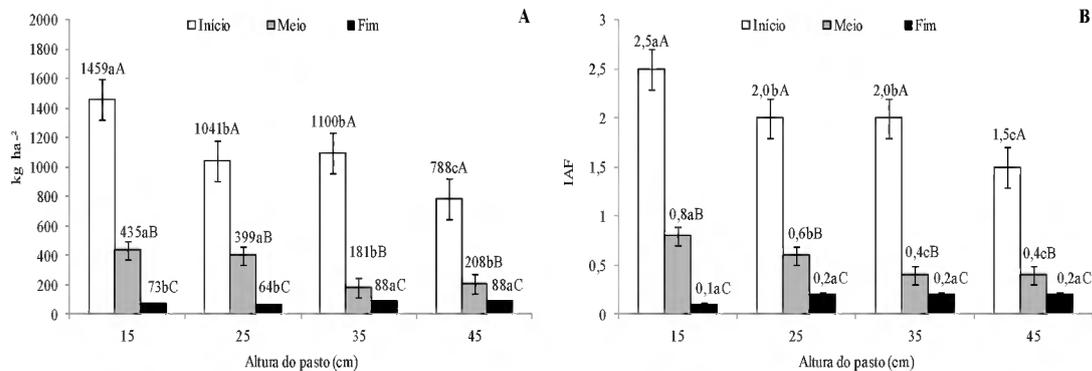
Característica	Período de pastejo			EPM
	Início	Meio	Fim	
ANO 1				
Altura do pasto (cm)	44 a	33 b	25 c	5,5
Altura da planta estendida (cm)	58 a	47 b	35 c	6,6
Índice de tombamento	1,5 a	1,4 a	1,4 a	0,03
Perfilho vegetativo m ⁻²	735 a	740 a	440 b	99,2
Folha viva (kg ha ⁻¹ de MS)	2789a	786 b	59 c	816,3
Colmo vivo (kg ha ⁻¹ de MS)	3447a	2937b	1919c	449,1
Colmo morto (kg ha ⁻¹ de MS)	1668b	2286a	1829b	185,1
Índice de área foliar	2,59a	0,46 b	0,19 c	0,76
ANO 2				
Altura do pasto (cm)	64 a	49 b	38 c	7,5
Altura da planta estendida (cm)	77 a	63 b	58 c	5,7
Índice de tombamento	1,2 b	1,3 b	1,5 a	0,1
Perfilho vegetativo m ⁻²	366a	350a	337 a	8,4
Perfilho reprodutivo m ⁻²	257a	169b	6 c	73,5
Colmo vivo (kg ha ⁻¹ de MS)	2479a	2426a	1519 b	311,5
Colmo morto (kg ha ⁻¹ de MS)	918 a	1223a	1023 a	89,5

Para cada característica, médias seguidas por letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05); EPM: erro padrão da média.



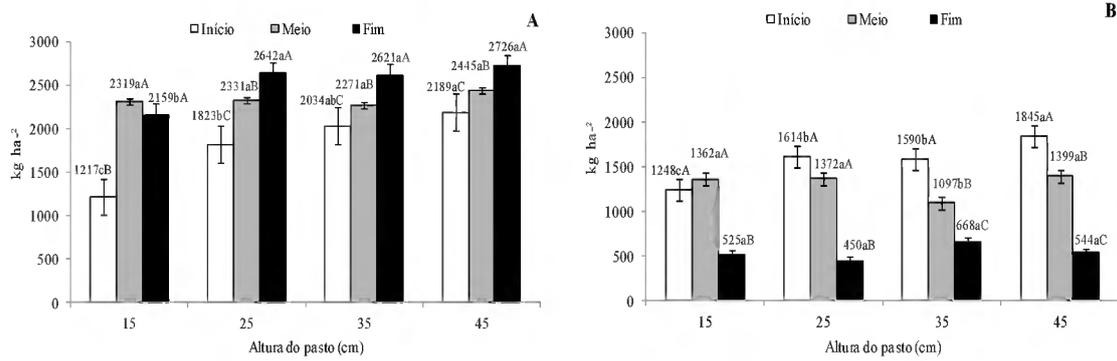
Letras maiúsculas comparam o período de pastejo dentro de cada altura inicial e letras minúsculas comparam a altura inicial dentro de cada período de pastejo.

Figura 1 - Número de perfilho reprodutivo durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis no Ano 1.



Em cada gráfico, letras maiúsculas comparam o período de pastejo dentro de cada altura inicial e letras minúsculas comparam a altura inicial dentro de cada período de pastejo.

Figura 2 - Massa de lâmina foliar viva (A) e índice de área foliar (B) durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis no ANO 2.



Em cada gráfico, letras maiúsculas comparam o período de pastejo dentro de cada altura inicial e letras minúsculas comparam a altura inicial dentro de cada período de pastejo.

Figura 3 - Massa de lâmina foliar morta no Ano 1 (A) e no Ano 2 (B) durante o período de pastejo do capim-marandu diferido com alturas variáveis.