

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

**Estratégias de manejo rotacionado em pastos de
capim-mombaça**

Graziela Cáceres Carpejani

CAMPO GRANDE, MS

2014

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

Estratégias de manejo rotacionado em pastos de capim-mombaça

Management strategies rotational grazing on Mombaça guineagrass

Graziela Cáceres Carpejani

Orientadora: Dr^a Valéria Pacheco Batista Euclides

Co-orientadora: Dr^a Denise Baptaglin Montagner

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS

2014

A minha querida mãe, **Alice Cáceres**, por toda dedicação, carinho e incentivo;
acreditando sempre que tudo se encaminha pela vontade de Deus;
Ao meu pai, **Carlos Carpejani**, pelo carinho e atenção;
Aos meus irmãos **Lucinha** e **Ronaldo** e, minha cunhada **Lilian** por todo carinho;
Ao meu sobrinho **Ronaldo Filho**, nosso maior tesouro;
Ao meu namorado e amigo **Pedro Nelson** por toda paciência e incentivo,

Dedico

“Porque, onde estiver o teu tesouro, ali também estará o teu coração”

(Mateus 6:21)

AGRADECIMENTOS

À Deus, onde encontro meu refúgio e minha fortaleza; nos braços de quem sou amparada e renovada todos os dias.

A minha orientadora Dr^a Valéria Pacheco, pelo exemplo de dedicação profissional por toda paciência e confiança depositada.

A Dr^a Denise Baptaglin Montagner agradeço a co-orientação, toda ajuda e ensinamentos transmitidos durante a realização do experimento e redação da tese.

A Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pela oportunidade da realização do Curso de Doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e, em especial, aos professores Gumercindo Lorian Franco e Maria da Graça Morais pela valiosa contribuição na minha formação.

Ao Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte – Embrapa Gado de Corte, por toda infraestrutura e disponibilidade na execução do experimento.

A todos os funcionários da Embrapa Gado de Corte, em especial ao Agnelson Martins que me acompanhou no desenvolvimento do experimento de campo, por toda cooperação e amizade.

Aos amigos e colegas de pesquisa, Lawrence Eduardo Antunes, Nayana Nantes, Joilson Echeverria, Clóvis David Medeiros Martins, Itânia Araújo, Marcos Difante e Carolina Queiroz, pela alegre convivência.

A todos os estagiários que contribuíram, em algum momento, na execução do experimento, em especial a Karoline de Moraes Leite, Gustavo Aniz Amaral, Adriano Almeida, Bruno da Silva, Cesar Santos e Alisson Canhete.

As queridas Tatiana Parreira de Melo, Lucimary da Cruz, Lener Abrão, Jakeline Romero, Renata Flores, Eloise Melo pela amizade incondicional e pelos momentos de descontração.

A todos que, de alguma forma, participaram da realização deste.

Muito Obrigada!

Certificado de aprovação

GRAZIELA CÁCERES CARPEJANI

Produção animal em pastos de mombaça sob intensidades de pastejo.

Management strategies rotational on mombaça grinea grass.

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de doutora em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

Aprovado(a) em: 25/09/2014

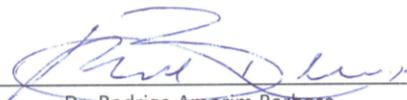
BANCA EXAMINADORA:



Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides
(EMBRAPA GADO DE CORTE) – (Orientadora)



Dr. Gelson dos Santos Difante
UFRN



Dr. Rodrigo Amorim Barbosa
EMBRAPA GADO DE CORTE



Dra. Luiza Melville Paiva
UEMS



Dr. Alexandre Menezes Dias
UFMS

Resumo

CARPEJANI, G.C. Estratégias de manejo rotacionado em pastos de capim-mombaça. Ano 2014. 64f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2014.

O objetivo foi avaliar as produções animal e por área em pastos de capim-mombaça sob pastejo intermitente com duas alturas de resíduo pós-pastejo (30 e 50 cm) e altura de entrada de 90 cm. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e três repetições. No pré e no pós-pastejo os pastos foram amostrados para estimativas de massa de forragem (MF), percentagens de folha (PF), colmo (PC) e material morto (PM), e valor nutritivo (VN). Duas vezes por semana a taxa de lotação (TL) foi ajustada, sendo os animais pesados a cada 28 dias. A taxa de acúmulo de forragem foi maior para os pastos manejados a 30 cm (64,8 kg/hadia) em relação aos manejados a 50 (55,1 kg/ha.dia) cm de resíduo. Apesar disso, mais dias foram necessários para atingir a altura-meta de pré-pastejo, resultando em 1,5 ciclos de pastejo a menos do que àqueles manejados a 50 cm. Apesar disso, mais dias foram necessários para atingir a altura-meta de pré-pastejo (Tabela 2), resultando em 1,5 ciclos de pastejo a menos do que àqueles manejados a 50 cm (Tabela 1). Na condição de pré-pastejo, a MF, estrutura do dossel e VN foram semelhantes para os pastos manejados com resíduos de 30 e 50 cm. No entanto, verificaram-se decréscimos nas PC e PM e acréscimos na PF e no VN do nível do solo para o topo do dossel. Os ganhos de peso por animal e por área foram maiores para os animais nos pastos manejados a 50 cm (797 g/animal.dia e 917 kg/ha) do que aqueles nos pastos manejados com 30 cm (590 g/animal.dia e 794 kg/ha) de resíduo. Esse resultado, provavelmente, foi consequência de o animal ter que explorar um estrato de forragem mais baixo (30-50 cm). O inverso foi observado para a TL, sendo

em média, 4,7 e 3,4 UA/ha, respectivamente para os pastos manejados a 30 e 50 cm de resíduo. Assim, o capim-mombaça submetido à lotação intermitente deve ser manejado com um resíduo pós-pastejo de 50 cm.

Palavras-chave: altura de resíduo, *Panicum maximum*, pastejo intermitente, taxa de lotação, valor nutritivo.

Abstract

CARPEJANI, G.C. Management strategies rotational grazing on Mombaça guinea-grass. Ano. 2014 64f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2014.

The objective of this study was to evaluate animal performance in Mombaça guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.) pastures under intermittent grazing associated with two post-grazing heights (30 and 50 cm) and a pre-grazing height of 90 cm. A randomised block experimental design was employed with two treatments and three replicates. The pastures were evaluated pre- and post-grazing grazing to determine the herbage mass (HM), percentage of leaf (LP), stem (SP) and dead material (DP) and nutritive value (NV). The stocking rate (SR) was adjusted twice a week, and the animals were weighed every 28 days. The herbage accumulation rate was higher for 30-cm (64.8 kg/ha day) compared to 50-cm (55.1 kg/ha day) of residue pastures. However, more time was necessary to reach the pre-grazing target for the swards grazed to 30-cm, resulting in 1.5 less grazing cycles in the 50-cm. In the pre-grazing condition, HM, canopy structure and NV were similar for pastures with post-grazing heights of 30 and 50 cm. However, there were decreases in SP and DP and increases in LP and NV from basal to the top of the canopy. Liveweight gains per animal and per area were greater for the 50-cm (797 g/steer.day; 917 kg/ha) than for the 30-cm (590 g/steer.day; 794 kg/ha) post-grazing height. It is probable that this finding is a result of the animals' need to explore a lower stratum (30-50 cm). The opposite was observed for the SR, with an average of 4.7 and 3.4 AU/ha for for the 30-cm than for the 50-cm residue treatment. Thus, under intermittent grazing, Mombaça guineagrass should be managed using a 50-cm post-grazing height.

Keywords: post-grazing height, *Panicum maximum*, intermittent grazing, stocking rate, nutritive value

Lista de figuras

- Figura 1 – Precipitação média mensal, e temperatura mínima, média e máxima durante o período de setembro de 2011 a julho de 2012, e precipitação média dos últimos trinta e seis anos de acordo com registros da Estação Meteorológica da Embrapa Gado de Corte 35
- Figura 2 – Balanço hídrico mensal de setembro de 2011 a julho de 2012 35
- Figura 3 – Evolução mensal do peso vivo dos novilhos e da taxa de lotação em pastos de capim-mombaça sob pastejo rotacionado com duas alturas de resíduos (30 e 50 cm) associadas a uma condição de pré-pastejo comum de 90 cm50

Lista de tabelas

- Tabela 1. Médias e desvios-padrão das alturas de pré e pós-pastejo para pastos de capim-mombaça manejados com duas intensidades de pastejo 39
- Tabela 2. Médias e erros-padrão para o período de descanso (PD) em pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduo, em função das estações do ano 40
- Tabela 3. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância para taxa de acúmulo de forragem (TAF), período de pastejo, taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso por área (GPA) em pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos 41
- Tabela 4. Médias, seus erros-padrão (EPM) e nível de significância (P) para a massa de forragem (MF; kg ha⁻¹), densidade volumétrica (DV; kg/ha.cm de MS), percentagens de folha (PF), colmo (PC), e material morto (PM) em pré-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função dos estratos..... 42
- Tabela 5. Médias e seus erros-padrão (EPM) para as porcentagens de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, fibra em detergente neutro e lignina em detergente ácido das folhas em pré-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função dos estratos..... 44
- Tabela 6. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância para a taxa de acúmulo de forragem (TAF), massa de forragem, percentagens de folha e de colmo, e relação folha:colmo, em pré-pastejo, período de pastejo, taxa de lotação e ganho médio diário (GMD) em pastos de capim-

mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função das estações do ano 46

Tabela 7. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância (p) para massa de forragem (MF), porcentagens de folha (PF) e porcentagens de material morto (PM) em pós-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos 47

SUMÁRIO

	PÁGINA
Resumo.....	ii
Abstract.....	iv
Lista de figuras.....	vi
Lista de tabelas.....	viii
REVISÃO DE LITERATURA	
INTRODUÇÃO.....	11
1.O CAPIM-MOMBAÇA (<i>Panicum maximum</i> Jacq. cv. MOMBAÇA)	11
2.. Acúmulo de forragem	14
3. Frequência e a intensidade de desfolhação.....	16
4. Valor nutritivo	18
5. Estrutura do pasto.....	18
6. Produção animal	21
Referências.....	22
ARTIGO	
Acúmulo de forragem e desempenho de novilhos em pastos de capim-mombaça submetidos a intensidades de pastejo.....	30
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução	32
Materiais e Métodos.....	33
Resultados	39
Discussão.....	47
Conclusão	54

Referências	55
Anexo	60

INTRODUÇÃO

No Brasil, os sistemas de produção de bovinos são caracterizados pela utilização de gramíneas forrageiras como a fonte principal de alimentação para os rebanhos. O rebanho brasileiro possui aproximadamente 200 milhões de cabeças, mantidos em 170 milhões de hectares de pastagens (Anualpec, 2012). Nesse contexto, segundo Euclides e Medeiros (2005) as pastagens, assumem dois aspectos fundamentais. O primeiro é que elas viabilizam a competitividade brasileira, e a segunda, é o fato de elas possibilitarem o atendimento da grande demanda mundial por alimento produzido de forma natural, com respeito ao ambiente e aos animais.

O manejo adequado das pastagens garante o controle dos processos produtivos e a minimização dos impactos ambientais causados pelos bovinos. O manejo do pastejo, por sua vez, auxilia na tomada de decisão controlando as taxas de produção, tanto das plantas quanto dos animais em pastejo, tornando o sistema mais eficiente e sustentável.

Da Silva e Nascimento Jr. (2007) ressaltaram os progressos obtidos nos últimos anos, nas pesquisas sobre o manejo do pastejo. Segundo esses autores, apesar da ênfase dada ao conhecimento da curva de acúmulo de forragem dos pastos sob pastejo, suas estacionalidade de produção, composição morfológica e valor nutritivo, em poucos trabalhos o animal era integrante da proposta experimental resultando em um grande número de recomendações e práticas de manejo extremamente gerais, caracterizada por falta de consistência quando postas em práticas sob diferentes condições de ambiente para uma mesma planta forrageira. Neste contexto, segundo Hodgson (1985), um entendimento

adequado dos efeitos de variações nas condições do pasto sobre o desempenho, tanto de plantas como de animais, e da sensibilidade destes à interferência do manejo, somente poderia ser atingido em estudos baseados em um padrão pré-especificado de condições de pré e pós-pastejo. Bircham e Hodgson (1983) demonstraram que os padrões de acúmulo de forragem poderiam ser determinados por alterações e manipulação das características estruturais do dossel como índice de área foliar (IAF), altura e massa de forragem, revelando a possibilidade de se trabalhar com metas de pasto como guias de campo para o monitoramento e o controle do processo de pastejo.

1. O capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça)

A gramínea forrageira *P. maximum* é conhecida, mundialmente, por sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Segundo Jank et al. (2010) essa espécie é a mais produtiva forrageira tropical propagada por sementes e tem despertado a atenção dos pecuaristas, também, por sua alta produção de folhas, grande aceitabilidade pelos animais e alto desempenho animal.

A cultivar Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) é originária da Tanzânia, África e foi lançada no Brasil pela Embrapa Gado de Corte em 1993. As descrições morfológicas e as características agronômicas dessa cultivar podem ser encontradas em Jank et al. (2010).

Vilela et al. (2000) observou que o capim-mombaça possui grau de adaptação muito baixo à fertilidade do solo e à saturação por bases, portanto é uma forrageira exigentes em fertilidade do solo. Assim, os investimentos em

fertilizantes devem ser obrigatoriamente considerados, principalmente, quando o sistema de produção animal for intensificado.

O capim-mombaça apresenta alto potencial de produção de forragem capaz de suportar taxas de lotação variando de 1,8 UA/ha a 5,2 UA/ha (Jank, 1994), podendo atingir 12 a 15 UA/ha no verão e 3 a 4 UA/ha no inverno (Corsi e Santos, 1995).

Segundo Euclides et al. (2012), o capim-mombaça deve ser manejado na forma de pastejo rotacionado, uma vez que apresenta limitações e/ou dificuldades para serem manejadas usando-se lotação contínua. De maneira geral, tem sido manejado sob lotação intermitente com intervalos entre pastejos fixos, independentemente da estação do ano (Euclides et al., 2008), dos níveis de adubação (Brâncio et al., 2003) e de irrigação (Ribeiro et al., 2008). No entanto, segundo Da Silva (2004) o uso de períodos fixos de descanso e de ocupação para este capim resulta em grande acúmulo de colmo e material morto na base das touceiras, além disso, a dificuldade para manutenção do resíduo pós-pastejo, com o avanço no período de utilização dos pastos dificulta o manejo do pastejo, ocasionando uma redução na capacidade de suporte, desempenho animal e produtividade.

Nesse contexto, Herling et al. (1998) avaliando o capim-mombaça sob pastejo, testaram dois períodos de descanso (35 e 42 dias) e três intensidades de pastejo (1.000, 2.000 e 3.000 kg/ha de MS residual). Os autores concluíram que o período de descanso deveria ser mais bem ajustado para cada época do ano e que 42 dias era um tempo de descanso muito longo, pois houve aumento na quantidade de material fibroso e nas perdas por pastejo. Santos (1997) afirmou que para as épocas de maior disponibilidade de fatores de crescimento

um período de descanso inferior a 28 dias seria o mais indicado para o capim-mombaça.

2. Acúmulo de forragem

O acúmulo líquido em uma pastagem pode ser definido como o resultado direto do balanço entre os processos de crescimento e de senescência dos tecidos (Hodgson, 1990). Desta forma, o crescimento representa o potencial de produção da planta, enquanto a senescência representa a ineficiência do processo de colheita (Hodgson et al., 1981).

Segundo Parsons et al. (1988), para otimizar a produção de uma pastagem, tanto em lotação contínua quanto intermitente, o manejo da pastagem deve estar centrado no entendimento do compromisso entre a necessidade de reter área foliar para fotossíntese e a necessidade de remoção de tecido foliar, antes de sua senescência, para então alcançar determinado rendimento. Dessa forma, num dado período de tempo, o acúmulo líquido de peso de biomassa viva de uma espécie é o resultado da diferença entre o aumento bruto de peso devido à formação de novos tecidos e a diminuição causada pela senescência e decomposição de tecidos mais velhos, ou então pelo consumo de forragem (Bircham e Hodgson, 1983).

A taxa de acúmulo de forragem pode variar amplamente em função de condições edafoclimáticas e manejo. Segundo Herling (1995), nas regiões tropicais, durante a estação das chuvas, a temperatura, a luz e a umidade não constituem fatores limitantes ao desenvolvimento das plantas forrageiras e, dependendo das condições de manejo, pode-se obter elevada taxa de acúmulo

de forragem. No entanto, durante a estação seca do ano, além do déficit hídrico as baixas temperaturas limitam o acúmulo de forragem.

Brougham (1955) determinou a curva de rebrotação de azevém perene e trevo branco em pastos com desfolhações sucessivas. A curva apresenta três fases distintas. Na primeira fase, as taxas de acúmulo líquido de forragem aumentam exponencialmente com o tempo. Esta fase é altamente influenciada pelas reservas orgânicas da planta, disponibilidade de fatores de crescimento e área residual de folhas (Brougham, 1957). A segunda fase apresenta taxas de acúmulo líquido constantes. Nessa fase, o processo de competição inter e intraespecífica adquire caráter mais relevante, principalmente quando o dossel se aproxima da completa interceptação da luz incidente. Na terceira fase, inicia-se a queda das taxas de acúmulo líquido, causada pela redução na taxa de crescimento e pelo aumento na senescência de folhas, provocada pelo sombreamento (Hodgson et al., 1981).

Brougham (1956) verificou que as taxas de acúmulo do azevém perene estavam relacionadas ao índice de área foliar e à porcentagem de luz interceptada pelo dossel forrageiro, e que a taxa máxima de acúmulo era obtida quando existia área foliar para interceptar quase toda a luz incidente. Trabalhos conduzidos com cultivares de *P. maximum* (Carnevalli et al., 2006; Barbosa et al., 2007; Cunha et al., 2010; Zanini et al., 2012) revelaram que o conceito de IAF crítico, condição na qual o dossel intercepta 95% da luz incidente é válido e pode ser aplicado, também, para esses capins.

3. Frequência e a intensidade de desfolhação

A frequência de pastejo, sob lotação intermitente, pode ser controlada de forma separada da intensidade de pastejo. Dessa forma, o período de descanso que determinará a frequência de pastejo, enquanto a taxa de lotação e o período de ocupação serão os condicionadores da intensidade de pastejo. Segundo Sbrissia et al. (2007) a redução no crescimento do pasto causada por ausência ou uso limitado de corretivos e adubos em solos pouco férteis pode ser compensada por ajustes no período de descanso dos pastos, de forma a minimizar as perdas de tecidos por senescência, desde que a intensidade de pastejo seja suficiente para remover o máximo percentual da forragem produzida.

Quanto mais intensa a desfolhação, maior será a taxa inicial de rebrota e maior o tempo necessário para que a planta alcance a máxima eficiência fotossintética, o que resulta na máxima taxa de crescimento (Parsons et al. 1983). Isso significa que, a eficiência fotossintética das folhas nos primeiros estádios de rebrota é influenciada pela intensidade de desfolhação. Assim, quando o regime de desfolha é definido por pastejos severos e pouco frequentes, as reservas assumem papel de destaque, garantindo a formação de novos tecidos, visto que a área foliar remanescente, possivelmente, não seja capaz de permitir a renovação do dossel. Em contrapartida, se o regime de desfolha empregado é caracterizado por pastejos lenientes e frequentes, é provável que a área foliar remanescente seja suficiente para promover a recuperação da planta forrageira, e nestas condições, a importância dos compostos de reserva passa a ser secundária.

Dessa forma, para aumentar a produtividade das plantas forrageiras são necessárias práticas estratégicas de colheita em que a intensidade e a frequência de pastejo reduzam o tempo necessário para o pasto atingir a máxima porcentagem da interceptação luminosa. Essa combinação deve ser encontrada para cada espécie forrageira a ser manejada, respeitando a sua fenologia e fisiologia (Marshall, 1987).

Nesse contexto, Carnevalli et al. (2006) estudaram pastos de capim-mombaça, sob lotação intermitente e a combinação de duas frequências de desfolhação, correspondentes às metas de pré-pastejo de 95 e 100% de interceptação da luz incidente (IL) pelo dossel e duas intensidades de pastejo (30 e 50 cm de resíduo pós-pastejo) e observaram que interromper o processo de rebrota quando o dossel forrageiro apresentava 95% IL resultava em maior acúmulo de folhas e menor porcentagens de colmos e de material senescente. Além disso, esses autores registraram a maior produção de forragem e a maior eficiência de pastejo quando os pastos atingiram 95% de IL e o resíduo de pastejo eram de 30 cm.

No entanto, como o uso da interceptação luminosa é de pouca utilidade prática, altas correlação entre a altura do dossel durante a rebrotação e sua IL foram observadas para o capim-mombaça (Carnevalli et al., 2006; Montagner 2007; Cunha et al., 2010), sendo que a altura de 90 cm foi aquela em que se constatou a interceptação de 95% da luz incidente para o capim-mombaça. Dessa, forma, a altura do pasto pode ser utilizada como critério de manejo.

Conseguir identificar qual seria o ponto de interromper o processo de pastejo pode, segundo Carvalho et al. (2009), assegurar elevadas taxas de consumo de forragem e desempenho animal. Nesse contexto, Fonseca (2011)

observou que o pastejo deve ser encerrado quando cerca de 50% da altura inicial do pasto for removida no pastejo, alcançando dessa forma, elevadas taxas de consumo.

4. Valor nutritivo

Cândido et al. (2005) em estudo sobre a duração do período de descanso do capim-mombaça sobre a variação do valor nutritivo e desempenho animal observaram que com o aumento na duração do período de descanso, as porcentagens de proteína bruta (PB) e de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMO) decresceram, respectivamente, de 10,4% e 67,4% para 9,7% e 63,8%.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bueno (2003), em pastos de capim-mombaça manejados com duas condições de pré-pastejo (95 e 100% IL). Essa autora observou decréscimos nas porcentagens de PB (11,2 para 9,0%) e de DIVMS (58,1 para 55%), consequência do menor intervalo entre pastejos para o pasto manejado com 95% de IL. Euclides et al. (2012), observaram que o valor nutritivo do capim-mombaça decresceu com o aumento da intensidade de pastejo. Os valores observados foram de: 11,6 e 14,0% de PB; 57,7 e 61,9% de DIVMS; e 75,7 e 73,1%; de fibra em detergente neutro respectivamente, para os pastos manejados com 30 e 50 cm de altura de resíduo pós-pastejo.

5. Estrutura do pasto

A estrutura do dossel é definida como sendo a distribuição espacial e o arranjo dos componentes morfológicos da parte aérea das plantas (Laca e Lemaire, 2000). Essas características afetam o comportamento de pastejo dos

animais (Burns e Sollenberger, 2002; Hodgson, 1985). Segundo Hodgson (1990), a chance de um componente preferido ser selecionado será menor se ele estiver distribuído na base da pastagem ou misturado com outros componentes do que se ele estiver no estrato superior. Nesse contexto, independentemente da intensidade de pastejo, decréscimos nas percentagens de colmo e material morto e acréscimos na percentagem de folha e na relação folha:colmo da base para o topo do dossel foram registradas por Difante et al. (2009b) e Euclides et al. (2015) em pastos de capins tanzânia e mombaça, respectivamente, manejados com a meta de pré-pastejo de 95% IL. Demonstrando que o manejo do pastejo pode ser usado como forma de criar ambientes pastoris adequados como proposto por Carvalho (2005).

Hodgson (1985) considerou que a altura do pasto seria o principal determinante do tamanho de bocado em pastos de clima temperado, enquanto, nas pastagens tropicais, a densidade do pasto seria de maior importância. Esse contraste pode ser explicado pelo fato de que, geralmente, as pastagens tropicais são menos densas e de maior altura que as pastagens de clima temperado. Hodgson (1985) ressaltou a dificuldade de separar os efeitos da altura e da densidade, pois essas são variáveis altamente correlacionadas, complicando a interpretação dos resultados obtidos. No entanto, Mitchell et al. (1991), em estudo sob condições controladas, reportaram que a densidade volumétrica contribui de maneira independente para a massa do bocado, mas que sua importância relativa é menor quando comparada com a contribuição de variações em massa de forragem e/ou altura do pasto.

Nesse sentido, Palhano et al. (2006, 2007), estudaram a taxa de consumo por novilhas leiteiras em pastagens de capim-mombaça, observaram que a

massa do bocado diminuiu e taxa de bocada aumentou com o decréscimo da altura do pasto. Apesar da maior massa do bocado nos pastos mais altos, o tempo por bocada diminuiu, resultando em aumento na taxa de consumo até 100 cm de altura do pasto. Além disso, à medida que altura diminuiu, o número de estações alimentares aumentou e o número de passos entre estação de alimentação diminuiu.

Modificações na estrutura do pasto e no comportamento ingestivo de bovinos durante o processo de rebaixamento do pasto de capim-marandu foi estudada por Trindade (2007). Os tratamentos corresponderam às combinações entre duas intensidades de pastejo (resíduos pós-pastejo de 10 e 15 cm) e dois intervalos de pastejo (equivalente ao período de tempo necessário para pastos atingirem 95% e 100% ILI). Durante o processo de pastejo, pastos manejados com 100% IL resultou em maior massa do bocado, mas menores taxas de ingestão e proporção de folhas na dieta em relação aos manejados com os 95% IL. Pastagens manejadas com 95/10 e 95/15 estiveram associadas às maiores atividade de pastejo e taxa de consumo. No entanto, os animais no pasto manejado com 95/15 selecionaram uma dieta com maior proporção de folhas, o que permitiu a colheita mais eficiente da forragem produzida.

Difante et al. (2009a), também, observaram que durante o rebaixamento de pastos de capim-tanzânia houve decréscimo na percentagem de folhas e um aumento no tempo de pastejo dos animais. Nos pastos manejados com maior intensidade de pastejo resíduo de 25 cm), a taxa de bocada decresceu de 0,64 bocada por minuto por dia de ocupação, o que representou 371 bocadas adicionais para cada dia de ocupação adicional. No entanto, em pastos manejados com 50 centímetros de resíduo, a taxa de bocada não variou durante

o período de ocupação, o que indicou que não houve alteração na estrutura do pasto quando se utilizou o resíduo mais alto.

De acordo com Carvalho et al. (2009) a forma que o animal pasta durante o período de ocupação é uma função da estrutura do dossel definido pelas condições de pré e pós-pastejo. Com base em diversos resultados publicados esses autores concluíram que a redução da altura do pasto mais de 40% da altura inicial reduz a taxa de ingestão de forragem, devido ao aumento de colmo e de material morto no horizonte de pastejo que limitam a profundidade da bocada.

6. Produção animal

Baseado em trabalhos publicados, Da Silva e Nascimento Jr. (2007) sugeriram que a frequência de pastejo, definida de forma adequada, assegura a produção de forragem de alto valor nutritivo, favorecendo o desempenho animal. Já o ajuste da intensidade de pastejo deve considerar o nível de produção animal e a eficiência de colheita da forragem produzida almejados.

Nesse contexto, Difante et al., (2010) avaliaram pastos de capim-tanzânia manejados com a meta de pré-pastejo de 70 cm (95% de IL) e com resíduos de pós-pastejo de 25 e 50 cm. Eles observaram menor ganho médio diário (664 vs. 801 g/novilho), maior taxa de lotação (4,9 vs. 6,1 novilhos/ha) e maior eficiência de pastejo (50 vs. 90%) quando os pastos foram rebaixados para 25 cm em relação aos rebaixados para 50 cm. Como o ganho de peso por área foi igual (560 e 600 kg/ha de peso vivo) para os dois resíduos testados, os autores concluíram que para o pasto de capim-tanzânia a altura pós-pastejo pode variar de 25 a 50 cm, dependendo se o objetivo do manejo fosse a melhoria do ganho

de peso dos animais ou maior eficiência de colheita da forragem produzida por área.

Trabalho semelhante foi conduzido por Euclides et al. (2015), pastos de capim-mombaça submetido a estratégias de pastejo rotacionado definidas por pastejos com 95% IL (90 cm de altura pré-pastejo) e resíduos pós-pastejo de 25 e 50 cm. Os resultados revelaram maior ganho de peso por animal (655 vs 392 g/dia), menor taxa de lotação (6,73 vs 5,10 UA/ha) para os pastos rebaixados para 50 cm em relação aos rebaixados para 30 cm. Também foi observado que o número de animais extras (1,63 UA/ha) utilizados para rebaixar o pasto para 30 cm não foi suficiente para compensar o menor ganho de peso individual (263 g/animal.dia a menos), resultando em menor ganho de peso por área (637 vs 1.069 kg/ha de peso vivo). Assim, esses autores concluíram que o capim-mombaça submetido à lotação intermitente deve ser manejado com a meta de resíduo de 50 cm de altura. No entanto, eles ressaltaram que esses resultados foram obtidos em uma única estação de crescimento, e sugeriram que outros estudos fossem ser realizados para confirmar essa conclusão.

Assim, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o desempenho animal em pastos de capim-mombaça sob lotação intermitente, submetidos a duas intensidades de pastejo.

REFERENCIAS

- ANUALPEC 2012. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP Consultoria & Comércio, 2012. 378p.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e freqüência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of swards conditions on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous grazing management. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p. 323-331, 1983.
- BRÂNCIO, P.A; NASCIMENTO J.R.D; EUCLIDES, V.P.B; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M; BARBOSA, R.A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Composição da Dieta, Consumo de Matéria Seca e Ganho de Peso Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.
- BROUGHAM, R.W. A study in rate of pasture growth **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 6, p. 804-812, 1955.
- BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v 7, n 2, p. 377 – 387, 1956.
- BROUGHAM, R.W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.9, p. 39-52, 1957.
- BUENO, A.A.O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes

de desfolhação intermitente. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003.

BURNS, J. C.; SOLLENBERGER, L. E. Grazing behavior of ruminants and daily performance from warm-season grasses. **Crop Science**, v 42, p 873 – 881. 2002.

CÂNDIDO, M.J.D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A. Duração do período de descanso e crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.330-337, 2005.

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

CARVALHO, P.C. de F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, Piracicaba, 2005. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 7-31.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; BREMM, C.; MEZZALIRA, J.C; NABINGER, C.; AMARAL, M.F.; CARASSAI, I.J.; MARTINS, R.S.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N.; AMARAL, G.A; GONDA, H.L.; POLI, C.H.E.C.; SANTOS, D.T. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 25. 2010, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p.61-93. 2009.

CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 275-304.

CUNHA, B.A.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVEIRA, M.C.T.; MONTAGNER D.B.; EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; RODRIGUES, C.S.; SOUSA, B.M.L.; PENA, K.S.; VILELA, H.H.; SILVA W.L. Effects of two post-grazing heights on morphogenic and structural characteristics of guinea grass under rotational grazing **Tropical Grasslands**. V. 44, p.253-259, 2010.

Da SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2, 2004, Curitiba. **Proceedings**. Curitiba: 2004. CD-ROM.

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, p. 121-138, suplemento especial. 2007.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR., D.; Da SILVA, S.C.; TORRES JR., A.A.R.; SARMENTO, D.O.L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009a.

DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. Da SILVA, S.C. BARBOSA, R.A.; VELASQUEZ, W.G. Sward structure and nutritive value of

- tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.9-19, 2009b.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; Da SILVA, S.C.; BARBOSA, R.A; TORRES,Jr. A.A.R Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.1, p.33-41Jan 2010.
- EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under two grazing. *Animal Production Science*, 2015 (aceito para publicação).
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, 2008, p.1805-1812.
- EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, 2005, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 33-70.
- FONSECA L. Metas de manejo para sorgo forrageiro baseadas em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 177p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). 2011.
- HERLING, V.R. **Efeitos de níveis de nitrogênio sobre algumas características fisiológicas e qualitativas dos cultivares colonião e centenário (*Panicum maximum* Jacq.)**. Jaboticabal, Universidade

- Estadual Paulista. 125p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1995.
- HERLING, V.R.; PIAZZA, C.; JANTALIA C.P.; SUDA, C.H.; LUZ, P.H.C.C.G. Efeito do período de descanso e da matéria residual no Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq). 2. Perdas de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, BOTUCATU, 1998. **Anais...** Botucatu, SBZ, p. 321 – 323. 1998.
- HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.44, p.339-346, 1985.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley & Sons, 203p. 1990.
- HODGSON, J.; BIRCHAM, J.S.; GRANT, S.A.; KING, J. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization. In: WRIGHT, C.E. (Ed.). **Plant physiology and herbage production**. Nottingham: British Grassland Society, p.51-62. 1981.
- JANK, L.; MARTUSCELLO, J.A.; EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B; RESENDE, R.M.S. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D.M; MARTUSCELO, J.A. (Ed.) **Plantas Forrageiras**. Viçosa:UFV, 2010. p. 166-196.
- JANK, L., SAVIDAN, Y.H., SOUZA, M.T., COSTA, J.C.G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. I. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.443-440, 1994.
- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.21-58. 1995.

- 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**. New York: CABI, 2000. p.103 – 122.
- MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R.W. **Managed grasslands analytical studies**. New York: Elsevier, 1987.
- MONTAGNER, D.B. Morfogênese e Acúmulo de Forragem em Capim-Mombaça submetido a intensidades de pastejo rotativo. 2007. 60p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 2007.
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; et al. Estrutura da pastagens e padrões de defolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2253-2259, 2006.
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1014-1021, 2007.
- PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**. v.43, p.49-59, 1988.
- RIBEIRO, E.G.; FONTES, C.A.A.; PALIERAQUI, J.G.B.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SANT'ANA, N.F. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa na taxa de lotação, no consumo e no desempenho de novilhos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1546-1554, 2008.

- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24. **Anais...** Piracicaba: Fealq. p. 153-176. 2007.
- TRINDADE, J.K. Modificações na estrutura do pasto e no comportamento ingestivo de bovinos durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2007.
- VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C.M. Calagem e dubação para pastagens na região do Cerrado. 2.ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 15p.
- ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; PADILHA, D.A.; SBRISSIA, A.F. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim-aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, 42, p.42-48. 2012.

ARTIGO

Acúmulo de forragem e desempenho de novilhos em pastos de capim-mombaça submetidos a intensidades de pastejo

Graziela Cáceres Carpejani¹; Valeria Pacheco Batista Euclides²

⁽¹⁾ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Caixa Postal 549, CEP 79070-900 Campo Grande, MS. E-mail: grazielacaceres@hotmail.com

⁽²⁾ Embrapa Gado de Corte, Av. Rádio Maia, 830, CEP 79106-550 Campo Grande, MS. E-mail: valeria.pacheco@embrapa.br;

Resumo. O objetivo foi avaliar as produções animal e por área em pastos de capim-mombaça sob pastejo intermitente com duas alturas de resíduo pós-pastejo (30 e 50 cm) e altura de entrada de 90 cm. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e três repetições. No pré e no pós-pastejo os pastos foram amostrados para estimativas de massa de forragem (MF), percentagens de folha (PF), colmo (PC) e material morto (PM), e valor nutritivo (VN). Duas vezes por semana a taxa de lotação (TL) foi ajustada, sendo os animais pesados a cada 28 dias. A taxa de acúmulo de forragem foi maior para os pastos manejados a 30 cm (64,8 kg/hadia) em relação aos manejados a 50 (55,1 kg/ha.dia) cm de resíduo. Apesar disso, mais dias foram necessários para atingir a atura-meta de pré-pastejo, resultando em 1,5 ciclos de pastejo a menos do que àqueles manejados a 50 cm. Apesar disso, mais dias foram necessários para atingir a atura-meta de pré-pastejo (Tabela 2), resultando em 1,5 ciclos de pastejo a menos do que àqueles manejados a 50 cm (Tabela 1). Na condição de pré-pastejo, a MF, estrutura do dossel e VN foram semelhantes para os pastos manejados com resíduos de 30 e 50 cm. No entanto,

verificaram-se decréscimos nas PC e PM e acréscimos na PF e no VN do nível do solo para o topo do dossel. Os ganhos de peso por animal e por área foram maiores para os animais nos pastos manejados a 50 cm (797 g/animal.dia e 917 kg/ha) do que aqueles nos pastos manejados com 30 cm (590 g/animal.dia e 794 kg/ha) de resíduo. Esse resultado, provavelmente, foi consequência de o animal ter que explorar um estrato de forragem mais baixo (30-50 cm). O inverso foi observado para a TL, sendo em média, 4,7 e 3,4 UA/ha, respectivamente para os pastos manejados a 30 e 50 cm de resíduo. Assim, o capim-mombaça submetido à lotação intermitente deve ser manejado com um resíduo pós-pastejo de 50 cm.

Palavras-chave: altura de resíduo, *Panicum maximum*, pastejo intermitente, taxa de lotação, valor nutritivo.

Herbage accumulation and steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under grazing intensities

Abstract. The objective of this study was to evaluate animal performance in Mombaça guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.) pastures under intermittent grazing associated with two post-grazing heights (30 and 50 cm) and a pre-grazing height of 90 cm. A randomised block experimental design was employed with two treatments and three replicates. The pastures were evaluated pre- and post-grazing grazing to determine the herbage mass (HM), percentage of leaf (LP), stem (SP) and dead material (DP) and nutritive value (NV). The stocking rate (SR) was adjusted twice a week, and the animals were weighed every 28 days. The herbage accumulation rate was higher for 30-cm (64.8 kg/ha day) compared to 50-cm (55.1 kg/ha day) of residue pastures. However, more time

was necessary to reach the pre-grazing target for the swards grazed to 30-cm, resulting in 1.5 less grazing cycles in the 50-cm. In the pre-grazing condition, HM, canopy structure and NV were similar for pastures with post-grazing heights of 30 and 50 cm. However, there were decreases in SP and DP and increases in LP and NV from basal to the top of the canopy. Liveweight gains per animal and per area were greater for the 50-cm (797 g/steer.day; 917 kg/ha) than for the 30-cm (590 g/steer.day; 794 kg/ha) post-grazing height. It is probable that this finding is a result of the animals' need to explore a lower stratum (30-50 cm). The opposite was observed for the SR, with an average of 4.7 and 3.4 AU/ha for for the 30-cm than for the 50-cm residue treatment. Thus, under intermittent grazing, Mombaça guineagrass should be managed using a 50-cm post-grazing height.

keywords: intermittent grazing, post-grazing height, stocking rate, nutritive value

Introdução

A manutenção de altas taxas de consumo de forragem e, conseqüentemente, alto desempenho animal requer o fornecimento de estruturas adequadas do dossel (Fonseca et al., 2012). Neste contexto, vários pesquisadores (Carnevalli et al., 2006; Barbosa et al. 2007; Pedreira et al., 2007; Zanini et al., 2012), observaram que em gramíneas tropicais, sob lotação rotacionada, a interrupção da rebrotação ou do período de descanso quando o dossel intercepta 95% da luz incidente tem-se mostrado efetiva em controlar o desenvolvimento e o acúmulo de colmos, assim como a manutenção de estruturas de pasto favoráveis ao acúmulo de forragem de qualidade.

Por outro lado, é de extrema importância identificar o momento de interromper o período de pastejo. Segundo Carvalho et al. (2009) é comum que em pastejo rotacionado priorizar-se a eficiência de colheita de forragem o que, em última análise, significa baixas alturas do resíduo pós-pastejo e pouca ou quase nenhuma folha. No entanto, quando se força o animal a pastejar as camadas inferiores do dossel do pasto ocorrem reduções significativas na velocidade instantânea de ingestão e consumo de forragem pelos animais (Fonseca et al., 2012; Fonseca et al., 2013; Mezzalira et al., 2013).

Dessa forma, identificar o ponto ótimo para se interromper o processo de rebaixamento do pasto submetidos ao pastejo intermitentes pode, segundo Carvalho et al. (2009), assegurar elevadas taxas de consumo de forragem e de desempenho animal. Nesse contexto, Euclides et al. (2015) procurando identificar o melhor manejo do pasto de capim-mombaça observaram melhores desempenho e produtividade animal quando pastos de capim-mombaça foram manejados com resíduo de 50 cm em relação aos rebaixados a 30 cm. Todavia, tais resultados foram referentes a somente uma estação de crescimento; dessa forma, com intuito de assegurar aos usuários a informação adequada e segura sobre a altura-meta de pós-pastejo para o capim-mombaça submetidos a lotação intermitente, identificou-se a necessidade de se conduzir esse experimento.

Nesse caso, a hipótese foi que pastos de capim-mombaça manejados a 50 cm de resíduo apresentam maiores produções por animal e por área do que aqueles manejados com resíduo de 30 cm.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul (latitude 20°27' S, longitude 54°37' W e altitude 530 m), no

período de outubro de 2011 a junho de 2012. O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela distribuição sazonal das chuvas, com ocorrência bem definida do período seco durante os meses mais frios do ano. A precipitação pluvial, a umidade média relativa do ar e as temperaturas mínima, média e máxima (Figura 1) foram registradas em estação meteorológica, localizada cerca 3 km da área experimental. Para o cálculo do balanço hídrico (Figura 2) foram utilizadas a temperatura média e a precipitação mensal acumulada. A capacidade de armazenamento de água do solo (CAD) utilizada foi de 75 mm.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2013), cuja análise química apresentou os seguintes resultados: 5,8 de pH em CaCl_2 ; 67% de saturação por bases; 1,9% de saturação por alumínio; 3,9% de matéria orgânica; $6,0 \text{ mg/dm}^{-3}$ de P (Mehlich-1); e $15,6 \text{ mg/dm}^{-3}$ de K (Mehlich-1). Em outubro de 2010, os pastos foram adubados, em cobertura, com 80 kg/ha de P_2O_5 e 80 kg/ha de K_2O . A adubação nitrogenada foi de 200 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia, parcelada em quatro e aplicadas em outubro, dezembro, janeiro e fevereiro.

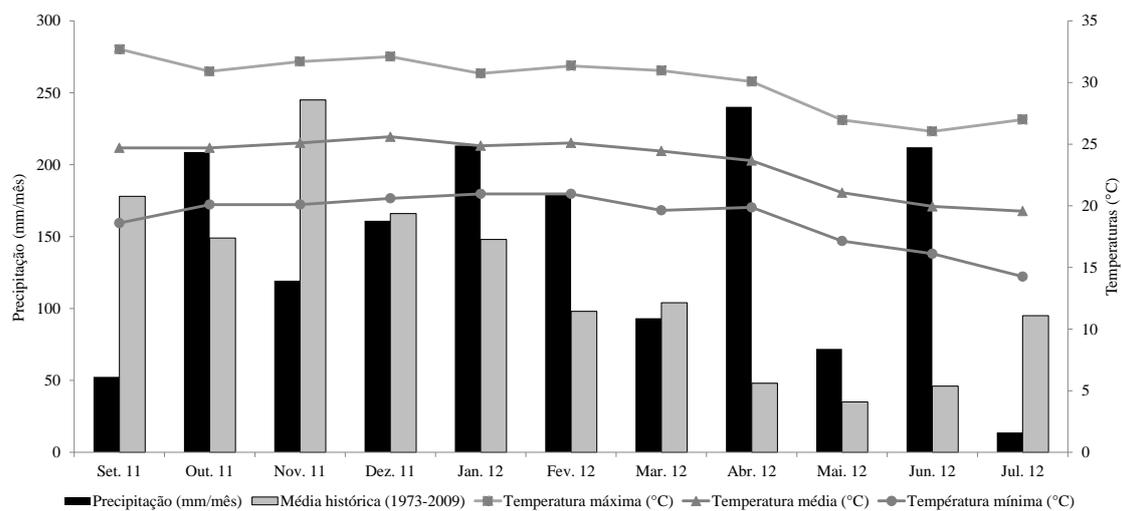


Figura 1. Precipitação média mensal, e temperaturas mínima, média e máxima durante o período de setembro de 2011 a julho de 2012, e precipitação mensal média dos últimos trinta e seis anos de acordo com registros da Estação Meteorológica da Embrapa Gado de Corte.

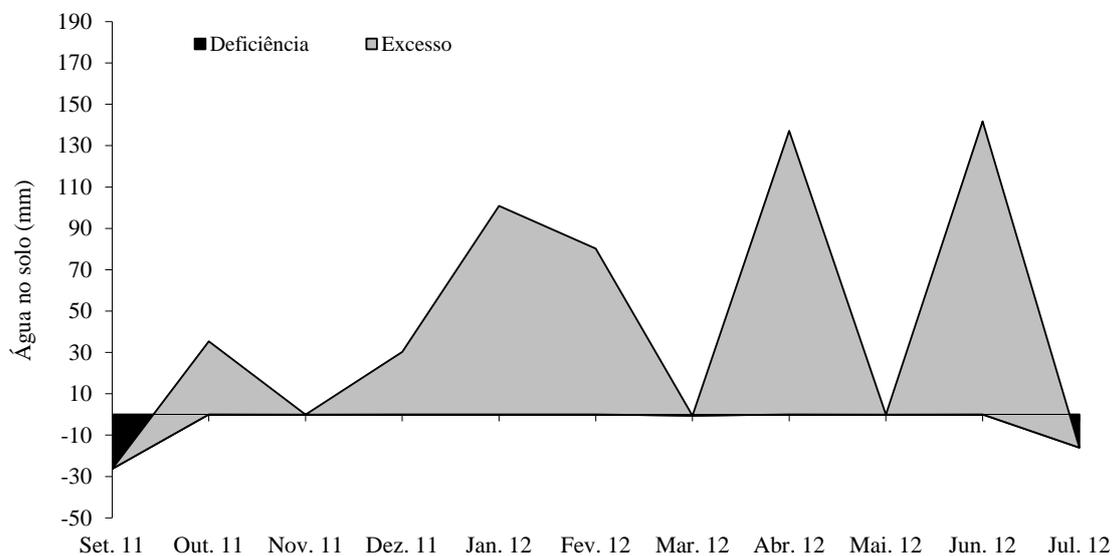


Figura 2. Balanço hídrico mensal de setembro de 2011 a julho de 2012.

A área utilizada foi de 9,0 hectares, divididos em três blocos. Cada bloco foi subdividido em dois módulos de 1,5 ha e estes em seis piquetes de 0,25 ha cada. Também foi utilizada uma área reserva de 6 ha de capim-massai para a manutenção dos animais reguladores de taxa de lotação quando eles não eram necessários nas unidades experimentais.

O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com dois tratamentos e três repetições. Os tratamentos corresponderam a duas intensidades de pastejo caracterizadas pelas alturas pós-pastejo de 30 e 50 cm (resíduos), ambas associadas a uma condição de pré-pastejo comum de 90 cm de altura, correspondente a 95% de IL pelo dossel forrageiro (Carnevalli et al., 2006; Da Silva et al., 2009).

Foram usados 100 novilhos cruzados ($\frac{1}{2}$ Senepol x $\frac{1}{2}$ Caracu) oriundos do plantel da Embrapa Gado de Corte com aproximadamente 12 meses de idade e peso médio corporal inicial de 250 kg. Desses, 36 animais foram selecionados e distribuídos nas unidades experimentais (módulos de seis piquetes), de forma que a média de peso dos seis novilhos foi a mesma para cada módulo. Esses animais permaneceram no mesmo módulo como animais avaliadores durante todo o período experimental. O restante do lote foi mantido no piquete reserva e usado como animais reguladores, nas unidades experimentais, sempre que houve necessidade de ajuste da taxa de lotação. Nas decisões de manejo tomadas, o número de animais reguladores usado foi função dos resíduos pós-pastejo e da condição do piquete que seria pastejado subsequentemente.

Duas vezes por semana a altura do pasto era determinada usando-se régua de um metro graduada em centímetros. Foram medidos 40 pontos, de forma aleatória, ao longo de cinco linhas de caminhada por piquete, usando-

se como referência a altura média da curvatura das folhas em torno da régua. Essas leituras foram tomadas ao longo do período de rebrotação.

A massa de forragem em pré e pós-pastejo e sua composição morfológica e a taxa de acúmulo forragem foram estimadas em um piquete de cada módulo, a cada ciclo de pastejo. As massas de forragem, no pré e pós-pastejo, foram estimadas cortando-se, ao nível do solo, amostras de nove quadrados (1m x 1m) selecionados ao acaso. O corte foi realizado utilizando-se de uma segadeira manual. As amostras foram divididas em duas; uma das subamostras foi pesada e seca em estufa a 65°C até peso constante, e a outra foi separada em folha (lâmina foliar), colmo (bainha e colmo) e material morto. A taxa de acúmulo de forragem foi calculada pela diferença entre a massa de forragem no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior, considerando-se apenas a porção verde (folha e colmo) dividida pelo número de dias entre as amostragens.

Em um segundo piquete de cada módulo, foram tomadas seis amostras estratificadas. Para isto foi utilizado um quadrado de 1 m² dotado de quatro suportes com encaixes. Em cada ponto foram cortadas quatro amostras, uma a partir da altura da outra, gerando os seguintes estratos: 0-30 cm, 30-50 cm, 50-70 cm e acima de 70-90 cm. O corte foi realizado com auxílio de tesouras. As amostras de cada estrato foram pesadas e manipuladas de forma análoga à descrita acima para a estimativa da massa de forragem e de seus componentes morfológicos.

As amostras da lâmina foliar e do colmo das amostras estratificadas, foram moídas a 1 mm e analisadas para a determinação dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido (LDA) usando-se o sistema de

espectrofotometria de reflectância no infravermelho proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de Merten et al. (1985).

Todos os animais receberam água e mistura mineral completa à vontade, além de manejo sanitário, conforme recomendado pela Embrapa Gado de Corte. Mensalmente, os animais avaliadores e reguladores foram pesados após jejum de 16 horas. O ganho de peso diário médio foi calculado pela diferença de peso dos animais avaliadores, dividida pelo número de dias entre pesagens. A taxa de lotação foi calculada como o produto do peso médio dos animais avaliadores e dos reguladores pelo número de dias em que eles permaneceram no módulo, de acordo com Petersen e Lucas Jr. (1968). O ganho de peso animal por área foi obtido multiplicando-se o ganho diário médio dos animais avaliadores pelo número de animais (avaliadores e reguladores) mantidos por módulo e por ciclo de pastejo.

Os dados referentes às características dos pastos foram agrupados por estações do ano da seguinte forma: primavera (20 de outubro a 20 de dezembro de 2009); verão (21 de dezembro a 20 de março) e outono (21 de março a 15 de junho). A análise estatística foi realizada usando-se um modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos de altura do resíduo, estações do ano e as interações entre eles. Para as análises das amostras estratificadas utilizou-se o mesmo modelo incluindo efeito de estrato que foi considerado fixo. Para o ganho diário médio usou-se análise multivariada com medidas repetidas segundo Littell et al. (2000). Para todas as análises foi usado o procedimento Mixed disponível no SAS (Statistical Analysis System, version 9.4). Utilizou-se o critério de informação de Akaike para escolha da matriz de covariância (Wolfinger, 1993). A comparação de médias foi realizada pelo teste

Tukey adotando-se 5% de probabilidade. No caso de interações significativas, a comparação de médias foi realizada por meio da probabilidade da diferença e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O ganho de peso vivo por área foi analisado pelo método dos quadrados mínimos utilizando-se o procedimento GLM disponível no SAS (Statistical Analysis System, version 9.4).

Resultados

As metas de altura pós-pastejo foram mantidas próximas dos valores planejados, 30 e 50 cm. As alturas pré-pastejo permaneceram dentro da amplitude planejada, exceto para as alturas no primeiro ciclo (Tabela 1).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão das alturas de pré e pós-pastejo para pastos de capim-mombaça manejados com duas intensidades de pastejo.

Alturas de resíduo (cm)					
30			50		
Ciclo (data)	Pré- pastejo (cm)	Pós-pastejo (cm)	Ciclo (data)	Pré- pastejo (cm)	Pós-pastejo (cm)
20/10/11	80,2 ± 5,4	32,0 ± 3,1	20/10/11	82,4 ± 5,6	49,2 ± 0,1
14/12/11	88,1 ± 2,1	33,4 ± 3,2	04/12/11	87,4 ± 1,7	49,6 ± 2,8
19/01/12	88,5 ± 1,0	30,7 ± 2,5	09/01/12	88,9 ± 1,1	48,6 ± 4,7
21/02/12	86,6 ± 1,7	32,5 ± 2,9	08/02/12	88,5 ± 2,1	49,2 ± 1,4
22/03/12	88,5 ± 2,4	32,7 ± 2,8	03/03/12	89,2 ± 1,4	51,7 ± 3,4
27/04/12	86,8 ± 2,7	33,3 ± 3,7	25/03/12	87,5 ± 2,1	49,5 ± 1,7
-			20/04/12	87,7 ± 2,7	48,8 ± 2,9
-			30/05/12*	85,6 ± 3,0	48,5 ± 2,3

*Apenas 3 piquetes foram pastejados

Foi observada interação ($p=0,0449$) entre os efeitos de altura do resíduo e de estação do ano para o tempo necessário para que o pasto atingisse a meta pré-pastejo, de 90 cm de altura. Independentemente da estação do ano, pastos manejados com o resíduo de 50 cm necessitaram de menos tempo para alcançar a meta pré-pastejo que pastos manejados com o resíduo de 30 cm (Tabela 2). No verão, o período de descanso (PD) foi menor para ambas as alturas de resíduos. Nos pastos manejados a 50 cm, o PD foi semelhante durante o outono e primavera. Já para aqueles manejados a 30 cm de resíduo, o PD na primavera foi maior do que no outono (Tabela 2).

Tabela 2. Médias e erros-padrão para o período de descanso (PD) em pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduo, em função das estações do ano.

Altura de resíduo (cm)	Período de descanso (dias)		
	Primavera	Verão	Outono
30	55,8aA (1,9)	33,8cA (0,9)	46,7bA (1,1)
50	44,4aB (1,5)	27,6bB (0,8)	40,2aB (1,0)

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$). Valores entre parênteses correspondem ao erro-padrão da média.

Não foi observado efeito de interação ($p>0,05$) entre estação do ano e resíduos para a taxa de acúmulo de forragem (TAF), período de pastejo (PP), taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por área

(GPA). No entanto, a TAF, PP e TL foram maiores para os pastos manejados a 30 cm em relação àqueles manejados a 50 cm de resíduo (Tabela 3). Por outro lado, o GMD e o GPA foram maiores para pastos manejados a 50 cm do que os manejados a 30 cm de resíduo (Tabela 3).

Tabela 3. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância para taxa de acúmulo de forragem (TAF), período de pastejo, taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso por área (GPA) em pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos.

	Altura do resíduo (cm)		P
	30	50	
TAF (kg/ha dia)	64,8	55,1	0,0426
	(2,5)	(2,0)	
Período de pastejo (dias)	6,6	5,2	0,0001
	(0,3)	(0,2)	
Taxa de lotação (UA/ha)	4,7	3,4	0,0001
	(0,11)	(0,10)	
Ganho médio diário (g animal)	590	797	0,0001
	(0,01)	(0,01)	
Ganho de peso por área (Kg/ha)	794	917	0,0194
	(12,3)	(12,3)	

Não foi observado efeito da altura do resíduo para a massa de forragem (MF; $p=0,3727$), porcentagens de folha (PF; $p=0,1917$), de colmo (PC; $p=0,3331$), de material morto (PM; $p=0,5422$), relação folha:colmo (RFC;

$p=0,1318$) na condição de pré-pastejo. As médias e seus erros-padrão foram de: 5.820 ± 120 kg/ha; $68,2 \pm 0,6\%$; $19,1 \pm 0,5\%$; $12,7 \pm 0,7\%$; $3,7 \pm 0,2$; respectivamente. Também, não houve interação ($p>0,05$) entre os efeitos de alturas de resíduo e de estações do ano para essas variáveis.

Em relação à distribuição da MF e dos componentes morfológicos no perfil vertical do dossel na condição de pré-pastejo, não foram observadas interações ($p>0,05$) entre os efeitos de estrato e de altura de resíduo; entre estrato e estação do ano; e entre estrato, altura de resíduo e estação do ano. Também, não houve efeito da altura do resíduo para as distribuições no perfil vertical do dossel para MF ($p=0,3454$), PF ($p=0,2391$), PC ($p=0,2804$), PM ($p=0,2950$) e RFC ($p=0,5985$). No entanto, a MF, PC e PM decresceram, e a PF e RFC aumentaram da base para o topo do dossel (Tabela 4).

Tabela 4. Médias, seus erros-padrão (EPM) e nível de significância (P) para a massa de forragem (MF; kg ha⁻¹), densidade volumétrica (DV; kg/ha.cm de MS), percentagens de folha (PF), colmo (PC), e material morto (PM) em pré-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função dos estratos.

Estrato (cm)	MF	PF	PC	PM	RFC
0-30	5.255A	12,2C	23,8A	73,6A	0,5B
30-50	1.735B	68,7B	15,5A	21,5B	4,4B
50-70	930C	91,1A	5,2B	4,6C	17,5A
70-90	620C	94,5A	4,3B	0,2C	22,0A
EPM	125	3,2	2,7	3,2	3,8
P	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Não foi observado efeito da altura do resíduo para as percentagens de proteína bruta (PB; $p=0,7208$), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO; $p=0,2783$); fibra em detergente neutro (FDN; $p=0,0980$) e lignina em detergente ácido (LDA; $p=0,7259$) nas folhas no pré-pastejo. Também, não foram observadas interações ($p>0,05$) entre os efeitos de altura de resíduo e estação do ano; entre estrato e estação do ano; e entre altura do resíduo, estrato e estação do ano; para as variáveis associadas ao valor nutritivo. No entanto, exceto para o teor de LDA ($p=0,4489$) houve interação entre altura do resíduo e estrato para as porcentagens de PB ($p=0,0434$), DIVMO ($p=0,0013$) e FDN ($p=0,0027$). Também, foi observada variação ($p=0,0001$) entre os estratos para o teor de LDA nas folhas.

Independentemente da altura do resíduo, as porcentagens de PB e DIVMO aumentaram e os teores de FDN e LDA das folhas decresceram com a elevação do estrato em relação ao nível do solo (Tabela 5). No estrato 30-50 cm, os pastos manejados a 30 cm apresentaram maiores porcentagens de PB e DIVMO e menor teor de FDN do que àqueles manejados a 50 cm. No entanto, essas variáveis foram semelhantes para os outros estratos (Tabela 5).

Tabela 5. Médias e seus erros-padrão (EPM) para as porcentagens de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, fibra em detergente neutro e lignina em detergente ácido das folhas em pré-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função dos estratos.

Alturas resíduo (cm)	Estratos (cm)				EPM
	0-30	30-50	50-70	70-90	
Proteína bruta (%)					
30	6,6Ac	8,7Ab	11,9Aa	12,8Aa	0,4
50	6,8Ac	7,1Bb	12,3Aa	13,5Aa	0,4
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (%)					
30	48,3Ac	55,5Ab	59,2Aa	60,9Aa	0,8
50	48,2Ac	50,1Bb	58,7Aa	61,2Aa	0,7
Fibra em detergente neutro (%)					
30	77,3Aa	74,1Bb	73,3Ab	72,0Ab	0,4
50	77,8Aa	77,5Aa	72,7Ab	71,1Ab	0,4
Lignina em detergente ácido (%)					
Média (30 e 50)	4,2a	4,0a	3,4b	3,3b	0,1

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Em relação às estações do ano não foram observadas variações para PM ($p=0,4769$), PB ($p=0,1622$), DIVMO ($p=0,1278$) FDN ($p=0,0856$) e LDA ($p=0,3277$) nas folhas, na condição de pré-pastejo. No entanto, a TAF e a TL

foram maiores no verão, intermediárias no outono e menores na primavera. O inverso foi observado para o período de pastejo (Tabela 6). Durante a primavera a MF foi inferior quando comparada às outras estações (Tabela 6). Por outro lado, durante o outono foram observadas as menores PF e RFC e maior PC do que nas outras estações (Tabela 6). O GMD foi maior na primavera e menor no outono, e no verão foi semelhante às outras estações (Tabela 6).

Na condição pós-pastejo não foi observada interação ($p > 0,05$) entre os efeitos de altura de resíduo e de estação do ano para a MF, PF, PC e PM. Também, não houve efeito da altura do resíduo para a PC ($p = 0,9487$). No entanto, pastos manejados a 50 cm de resíduo apresentaram maiores valores de MF e PF, e menor valor de PM, do que aqueles manejados a 30 cm (Tabela 7).

Tabela 6. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância para a taxa de acúmulo de forragem (TAF), massa de forragem, porcentagens de folha e de colmo, e relação folha:colmo, em pré-pastejo, período de pastejo, taxa de lotação e ganho médio diário (GMD) em pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos, em função das estações do ano.

	Estações do ano			
	Primavera	Verão	Outono	P
	Pré-pastejo			
TAF (kg/ha dia)	39,7c (3,3)	79,5a (3,9)	60,8b (2,8)	0,0001
Massa de forragem (kg/ha)	4980b (160)	6334a (131)	6150a (150)	0,0001
Folha (%)	70,0a (0,8)	68,9a (0,7)	62,3b (0,8)	0,0001
Colmo (%)	17,6b (0,6)	18,0b (0,5)	21,2a (0,6)	0,0024
Relação folha:colmo	4,0a (0,3)	3,8a (0,2)	2,9b (0,2)	0,0039
Período de pastejo (dias)	8,4a (0,3)	5,1c (0,1)	7,1b (0,2)	0,0001
Taxa de lotação (UA/ha ¹)	2,7c (0,14)	5,4a (0,13)	4,0b (0,13)	0,0001
GMD (g/animal ⁻¹ dia)	721a (0,02)	697ab (0,01)	660b (0,01)	0,0224

Médias seguidas por letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Valores entre parênteses correspondem ao erro-padrão da média

Tabela 7. Médias, seus erros-padrão (EPM) e níveis de significância (p) para massa de forragem (MF), porcentagens de folha (PF) e porcentagens de material morto (PM) em pós-pastejo de pastos de capim-mombaça manejados com duas alturas de resíduos.

	Altura do resíduo (cm)		P
	30	50	
MF (kg/ha)	3.455	4.780	0,0001
	(120)	(96)	
PF (%)	23,9	29,6	0,0033
	(1,4)	(21,1)	
PM (%)	58,0	47,4	0,0218
	(3,5)	(2,7)	

Valores entre parênteses correspondem ao erro-padrão da média

Discussão

A altura de pré-pastejo ficou abaixo da meta para os primeiros ciclos de pastejo (Tabela 1). Isso ocorreu porque se decidiu iniciar o pastejo nos primeiros piquetes de cada módulo logo após o capim-mombaça alcançar uma altura média de aproximadamente 75 cm. Esta decisão foi tomada para evitar que os últimos piquetes tornassem demasiado alto no momento em que fossem pastejados pela primeira vez.

A maior taxa de acúmulo de forragem (TAF) para os pastos manejados a 30 cm de resíduo (Tabela 3), provavelmente, foi consequência do maior aparecimento de perfilhos novos. Corroborando os resultados encontrados por Barbosa et al. (2007), em pastos de capim-tanzânia manejados com desfolhação

mais intensas (resíduo de 25 cm) promoveram maior aparecimento de perfilhos novos e aumento na sua densidade populacional em relação aos pastos com desfolha leniente (resíduo de 50 cm). Adicionalmente, esses perfilhos novos apresentaram taxas de alongamento e aparecimento de folhas superiores aos perfilhos maduros e velhos (Barbosa et al 2012). Apesar disso, mais dias foram necessários para atingir a altura-meta de pré-pastejo (Tabela 2), resultando em 1,5 ciclos de pastejo a menos do que àqueles manejados a 50 cm (Tabela 1). Resultados semelhantes para o período de descanso e número de ciclos de pastejo durante a estação de crescimento foram encontrados para o capim-mombaça manejado com as mesmas alturas de resíduos por Carnevalli et al. (2006) e Euclides et al. (2015).

O menor PD durante o verão (Tabela 2) foi consequência da maior taxa de acúmulo de forragem nessa época do ano (Tabela 6). Esse resultado pode ser explicado pelas condições climáticas mais favoráveis (Figuras 1 e 2), além de 3/4 da adubação nitrogenada terem sido aplicados nesse período. Consequentemente, maior taxa de lotação foi necessária no verão para manter as alturas-meta de pré e pós-pastejo (Tabela 6). Por outro lado, durante o outono não foi registrado déficit hídrico; no entanto, o decréscimo na temperatura mínima (Figura 1), provavelmente, foi responsável pela redução da taxa de acúmulo de forragem (Tabela 6), resultando em menor taxa de lotação nessa estação quando comparada à do verão (Tabela 6). Nota-se que durante o oitavo ciclo apenas três piquetes dos pastos manejados com resíduo de 50 cm foram pastejados (Tabela 1), isto porque em junho a média da altura dossel nos outros três piquetes era de, aproximadamente, 75 cm muito abaixo da altura-meta de 90 cm. Por esse motivo, decidiu-se terminar o experimento. Já na primavera,

apesar das chuvas terem iniciado em setembro (Figura 1), os níveis de água no solo só foram restaurados em outubro (Figura 2), conseqüentemente menores acúmulos de forragem foi observado, resultando na menor taxa de lotação nessa estação (Tabela 6).

Esse padrão de variação na taxa de acúmulo de forragem (TAF), ao longo da estação de crescimento (Tabela 6), é típico das regiões tropicais, conseqüência das variações nas distribuições das chuvas (Figura 1). É consenso na literatura que as maiores TAF são registradas no verão, as menores no inverno e intermediárias na primavera e outono (Da Silva et al., 2009; Gimenes et al., 2011; Da Silva et al., 2013). No entanto, as diferenças entre a primavera e outono são mais dependentes das variações entre anos (Euclides et al., 2008; Euclides et al., 2015). Nesse experimento a TAF no outono foi significativamente maior do que na primavera (Tabela 6), analisando a Figura 1, nota-se que a precipitação na primavera esteve abaixo da média histórica, enquanto no outono a precipitação esteve bem acima da média histórica. O inverso foi obtido por Euclides et al. (2015) em pastos de capim-mombaça manejados com as mesmas alturas-meta de pré e pós-pastejo. Esses autores observaram déficit hídrico durante todo outono, conseqüentemente menor TAF foi registrada nesse período quando comparado às observadas na primavera.

As variações no período de pastejo (Tabelas 3 e 6) podem ser explicadas pelas variações nas taxas de acúmulo de forragem (Tabelas 3 e 6) e nas decisões quanto aos ajustes na TL para manter as alturas-meta dos resíduos (Figura 3) e pela necessidade de os animais permanecerem no piquete atual até que o próximo piquete a ser pastejado atingisse altura-meta de pré-pastejo. Conseqüentemente, a TL foi maior para os pastos manejados com resíduo de

30 cm (Tabela 3; Figura 3), o que resultou em menores massas de forragem e porcentagem de folhas no resíduo pós-pastejo (Tabela 7).

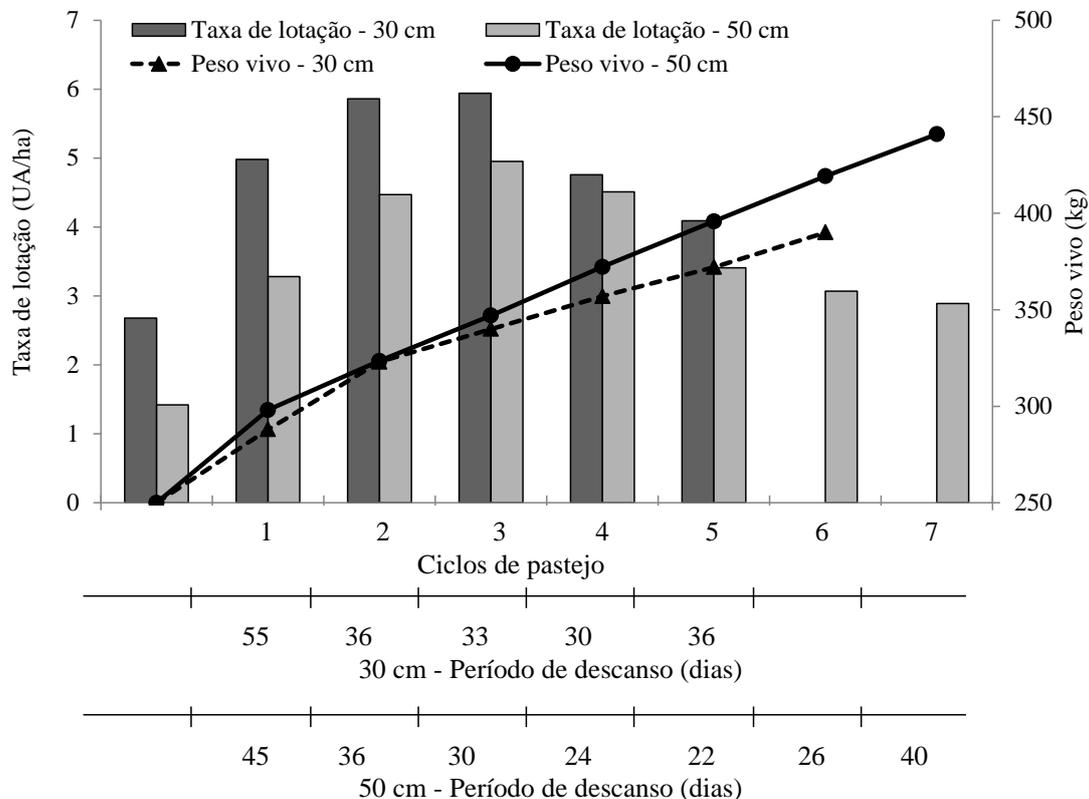


Figura 3. Evolução mensal do peso vivo dos novilhos e da taxa de lotação em pastos de capim-mombaça sob pastejo rotacionado com duas alturas de resíduos (30 e 50 cm) associadas a uma condição de pré-pastejo comum de 90 cm.

No tocante à distribuição ao longo do perfil vertical do dossel dos componentes morfológicos da planta (Tabela 4) verificaram-se decréscimos nas porcentagens de colmo e material morto e acréscimo na porcentagem de folha do nível do solo para o topo do dossel. Uma vez que a folha é a porção mais nutritiva da planta, conseqüentemente foram observados acréscimos nas porcentagens de PB e DIVMO e decréscimos nos teores de FDN e LDA da base

para o topo do dossel (Tabela 5). O menor valor nutritivo no estrato mais baixo (0-30 cm) pode ser explicado pela maior quantidade de folhas velhas presentes nessa porção, uma vez que as folhas rejeitadas pelos animais continuam a envelhecer. Por outro lado, o maior valor nutritivo, no estrato de 30-50 cm (Tabela 5), para os pastos manejados a 30 cm, poderia ser explicado pela remoção desse estrato e da maior renovação de folhas.

O peso corporal dos animais aumentou consistentemente durante o período experimental, independentemente da altura pós-pastejo avaliada (Figura 3). No entanto, animais mantidos nos pastos manejados a 50 cm apresentaram melhor desempenho (Tabela 3). Considerando que todos os animais possuíam o mesmo potencial para ganho de peso, o menor desempenho nos pastos manejados a 30 cm de resíduo foi, provavelmente, consequência de o animal ter que explorar um estrato de forragem mais baixo (30-50 cm). Este estrato foi caracterizado por menores PF e RFC e maiores PC e PM em relação aos estratos acima de 50 cm (Tabela 4). Uma vez que o animal seleciona, principalmente, folhas, a presença de colmos no horizonte de pastejo limita a profundidade, a área e a massa do bocado, conseqüentemente o consumo instantâneo de forragem (Benvenuti et al., 2006). Para manter o consumo diário de forragem, o animal, em certa medida, compensa o baixo consumo instantâneo de forragem aumentando o tempo de pastejo (Difante et al., 2009). No entanto, essa capacidade de compensação é limitada, o baixo consumo instantâneo de forragem pode em muitas circunstâncias limitar o consumo diário de forragem (Pérez-Prieto et al. 2011). Baseados nesses resultados, é possível sugerir que os animais encontraram uma situação de maior limitação ao consumo quando tiveram que pastejar o estrato de 30-50 cm.

Além da dificuldade de apreensão e de colheita da forragem pelos animais que tiveram que explorar o estrato de 30-50 cm, esse estrato apresentou menores percentagens de PB e DIVMO e maiores de FDN e LDA (Tabela 5). Uma vez que o ganho de peso é função da ingestão diária de nutrientes, o baixo valor nutritivo desse estrato, também, contribuiu para o menor desempenho dos animais nos pastos manejados a 30 cm de resíduo (Tabela 3 e Figura 3). O que concorda com as sugestões feitas por *Baumont et al.* (2004), que ao longo do rebaixamento do dossel verifica-se decréscimo acentuado na taxa de ingestão de forragem, e conseqüentemente no consumo diário de forragem.

Comportamento semelhante para o desempenho animal, em pastos de capim-mombaça, manejado com as mesmas alturas-meta de pré e pós-pastejo foi observado por *Euclides et al.* (2015). No entanto, os ganhos médios diários observados, por esses autores, foram inferiores tanto para o resíduo de 30 cm (392 g/animal) quanto para o 50 cm (655 g/animal). Esse fato pode ser atribuído ao maior potencial de ganho de peso dos animais utilizados nesse experimento, $\frac{1}{2}$ Senepol x $\frac{1}{2}$ Caracu, quando comparados aos animais Nelore utilizados por *Euclides et al.* (2015).

O número de animais extras (1,3 UA) utilizados nos pastos manejados a 30 cm não compensou o menor ganho de peso individual, resultando em menor ganho de peso por área (GPA; Tabela 3). Corroborando os resultados encontrados por *Euclides et al.* Assim, considerando-se o desempenho animal como objetivo, a altura de 50 cm de pós-pastejo resultou em maiores valores de desempenho e de produtividade animal. O que está de acordo com a proposição feita por *Fonseca et al.* (2013) que em pastejo intermitente o dossel deve ser rebaixado até 40% da altura-meta ótima de pré-pastejo, para manter elevadas

taxas de consumo de forragem, o que no caso do capim-mombaça seria de, aproximadamente, 50 cm.

Como a meta de altura pré-pastejo foi única (90 cm), pastos manejados com diferentes alturas pós-pastejo apresentaram massas de forragem (MF) semelhantes durante todo o período experimental. Observou-se ainda que a estrutura do dossel não foi influenciada pela altura pós-pastejo. No entanto, durante o outono, quando ocorreu o florescimento do capim-mombaça; independentemente da altura do resíduo, maior PC e menores PF e RFC foram observadas na forragem na condição de pré-pastejo (Tabela 6). Nesse contexto, Drescher et al. (2006) demonstraram que para uma mesma densidade de massa de forragem (no caso desse experimento foram de: 71,7 e 72,8 kg/ha por cm, para o verão e outono, respectivamente), o decréscimo na quantidade de folha e o acréscimo na quantidade de colmo reduziu o tamanho do bocado a taxa de bocadas e a taxa de ingestão de forragem. Eles, também, observaram que as mudanças no comportamento de pastejo não foi simplesmente consequência do decréscimo na quantidade de folhas, mas em parte foram causadas pela interferência do colmo na seleção da dieta. Segundo Prache et al. (1998), os animais interagem com a estrutura de pasto para ajustar as dimensões da bocada e isso lhes permite selecionar as partes mais nutritivas do pasto e melhorar a qualidade da dieta, mas em certas situações os animais podem apreender pequenos bocados e gastar mais tempo procurando pelos bocados, o que leva a um baixo consumo de forragem (Laca et al., 2001). Como a taxa de ingestão de nutrientes é um dos principais determinantes do desempenho animal em pastagem, isso explicaria o menor GMD dos animais durante o outono (Tabela 6).

Os resultados do trabalho atual confirmam as conclusões anteriores de Euclides et al. (2015) que o capim-mombaça submetido à lotação intermitente resulta em maiores ganhos de peso por animal e por área quando manejado com a meta de altura pós-pastejo de 50 cm. O que concorda com as considerações feitas por Fonseca et al. (2013) de que o pasto deve ser rebaixado até o ponto em que a modificação da estrutura do dossel é mínima, uma vez que a estrutura do pasto influencia diretamente a taxa de consumo de forragem, e conseqüentemente a produção animal. Nesse sentido, nota-se que abaixo de 50 cm, tanto nesse trabalho (Tabela 4), quanto no de Euclides et al. (2015), houve deteriorização da estrutura do dossel.

Conclusão

Em *Panicum maximum* cv. Mombaça, estrutura do pasto, valor nutritivo e desempenho animal são determinados pela altura do resíduo pós-pastejo.

Diferença no desempenho animal é basicamente uma consequência da necessidade dos animais de explorar o estrato de 30-50 cm, caracterizado pelo menor valor nutritivo e estrutura do dossel desfavorável ao pastejo.

Visando maiores ganhos de peso por animal e por área, o capim-mombaça submetido à lotação intermitente deve ser manejado com as alturas-meta de 50 cm no pós-pastejo e de 90 cm no pré-pastejo.

Agradecimento

À Fundação de Apoio ao desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pelo financiamento da pesquisa, e a

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa para a primeira autora.

Referencias

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B., DA SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n. 3, p.329-340, 2007.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; VILELA, H.H; SOUSA, B.M.L.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B; SILVEIRA, M.C.T. Morphogenetic and structural characteristics of guinea grass tillers at different ages under intermittent stocking. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.1583-1588, 2012

BAUMONT, R.; COHEN-SALMON, D.; PRACHE, S.; SAUVANT, D. A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions. **Animal Feed Science and Technology**, V.112, P.5-28, 2004

BENVENUTTI, M.A.; GORDON, I.J.; POPPI, D.P. The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behaviour and instantaneous intake rate by cattle grazing anartificial reproductive tropical sward. **Grass and Forage Science**, v.61, p. 272–281, 2006

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

- CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; BREMM, C.; MEZZALIRA, J.C.; NABINGER, C.; AMARAL, M.F.; CARASSAI, I.J.; MARTINS, R.S.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N.; AMARAL, G.A.; GONDA, H.L.; POLI, C.H.E.C.; SANTOS, D.T. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 25, 2010, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p.61-93. 2009
- Da SILVA, S. C; BUENO, A.A.O; CARNEVALLI, R.A; UBELE, M.C.; BUENO, F.O.; HODGSON, J; MORAIS, J.P.G.; Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia. Agricola**, v. 66, p.8-19, 2009.
- DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F.; OLIVEIRA, D.E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v.151, p.727-739, 2013.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR., D.; Da SILVA, S.C; TORRES JR., A.A.R; SARMENTO, D.O.L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009.
- DRESCHER, M.; HEITKÖNIG, I.M.A.; RAATS, J.G.; PRINS, H.H.T. The role of grass stems as structural foraging deterrents and their effects on the foraging behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.101, p.10–26,2006.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro. 2013.

EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F.C.; NASCIMENTO JR., D.; DA SILVA, S.C.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under two grazing intensities. **Animal Production Science**. <http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>, 2015.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p.1805-1812. 2008.

FONSECA, L.; CARVALHO, P.C.F; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; GALLI, J.R.; GREGORINI, P. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing *Sorghum bicolor* swards. **Journal of Animal Science**, v.91, p.4357-4365, 2013.

FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; FILHO, R.S.A; GONDA, H.L.; CARVALHO, P.C.F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. **Livestock Science**, v.145, p. 205–211, 2012.

GIMENES, F.M.A.; DA SILVA, S.C.; FIALHO, C.A.; GOMES, M.B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M.T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.751-759, 2011.

LACA, E.A., SHIPLEY, L.A., REID, E.D. Structural anti-quality characteristics of range and pasture plants. **Journal of Range Management**, v.54, p.413–419, 2001.

- LITTELL, R.C., PENDERGAST, J.; NATARAJAN, R. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures data. **Statistics in Medicine**, v.19, p.1793-1819, 2000.
- MERTEN, G.C.; SHENK, J.S.; BARTON, F.E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality**. Washington: USDA, ARS. 110p. (Agriculture Handbook, 643), 1985.
- MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F; AMARAL, M.F.; BREMM, C.; TRINDADE, J.K.; GONÇALVES, E.N.; GENTO, T.C.M.; SILVA, R.W.S.M. Manejo do milho em pastoreio rotativo para maximizar a taxa de ingestão por vacas. **Arquivos Brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v.65, p.833-840, 2013.
- PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 618-625, 2009.
- PETERSEN, R.G.; LUCAS JR., H.L. Computing methods for the evaluation of pastures by means of animal response. **Agronomy Journal**, v.60, p.682-687, 1968.
- PRACHE, S.; ROGUET, C.; PETIT, M. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. **Applied Animal Behaviour Science**, V.57, P.91–108, 1998.
- PÉREZ-PRIETO, L.A.; PEYRAUD, J.L.; DELAGARDE, R. Pasture intake, milk production and grazing behaviour of dairy cows grazing low-mass pastures at three daily allowances in winter. **Livestock Science**, v.137, p. 151-160, 2011.

WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models.

Communications in Statistics – Simulation and computation, v.22,
p.1079-1106, 1993.

ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; PADILHA, D.A.; SBRISSIA, A.F. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim-aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v.42, p.42-48. 2012.