



Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRICIONAL DO CAPIM
MARANDU EM DUAS ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO
PASTEJO**

MARIA CATIANE ARAÚJO SILVA VELOSO

2019

MARIA CATIANE ARAÚJO SILVA VELOSO

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRICIONAL DO CAPIM MARANDU EM DUAS ESTRATÉGIAS DE
MANEJO DO PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora

Prof. Dr. Eleuza Clarete Junqueira de Sales

Janaúba

2019

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Veloso, Maria Catiane Araújo Silva

V437p Produtividade e valor nutricional do capim marandu em duas estratégias de manejo do pastejo [manuscrito] / Maria Catiane Araújo Silva Veloso. – 2019.

55 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2019.

Orientadora: Prof^a. D. Sc. Eleuza Clarete Junqueira de Sales.

1. Capim marandu. 2. Pastejo. 3. Valor nutritivo. I. Sales, Eleuza Clarete Junqueira de. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 633.202

Catálogo: Joyce Aparecida Rodrigues de Castro Bibliotecária CRB6/2445

MARIA CATIANE ARAÚJO SILVA VELOSO


**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRICIONAL DO CAPIM-MARANDU
EM DUAS ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 18 de JULHO de 2019.


Prof.^a Dra. Eleuza Clarete Junqueira de Sales

UNIMONTES
(Orientadora)


Prof.^a Dr. Dorismar David Alves
UNIMONTES


Dr. Sidnei Tavares dos Reis
UFMG


Prof.^a Dr. Flavio Pinto Monção
UNIMONTES


Prof.^a Dr. Virgilio Mesquita Gomes
UNIMONTES

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que é o meu maior mestre; iluminou o meu caminho durante esta caminhada e permitiu que tudo isso acontecesse;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo;

Aos funcionários da Fazenda Experimental da UNIMONTES, pelo apoio no experimento, pelos momentos de descontração e pelas amizades que lá foram feitas;

À UNIMONTES, junto com todos os professores e funcionários que contribuíram em minha formação profissional;

À minha orientadora, Professora Eleuza, por toda colaboração desde sempre, pela paciência e empenho dedicado a mim, por tantos ensinamentos, conselhos, sinceridade e pelas palavras sempre bem colocadas, essenciais para meu crescimento profissional. Gratidão!

Ao Flávio Pinto Monção, pelo apoio, ensinamentos, conselhos e muita paciência, contribuindo valiosamente na conclusão deste trabalho, sempre disposto a sanar minhas dúvidas e me acalmar nas horas de desespero. Gratidão e só alegria!

Aos professores Virgílio Mesquita, Dorismar David, Sidnei Tavares, pela participação na banca de defesa e contribuições.

Aos meus pais José Noé e Beatriz Neta, pelo apoio, carinho, determinação e pela luta na minha formação;

Ao meu marido Daniel, pela paciência, incentivo, força e principalmente pelo amor e carinho, estando sempre ao meu lado, me apoiando de forma incondicional;

Aos colegas de pós - graduação, de pesquisa e laboratório, Orlando, Natanael, Vinha, Guilherme, Wanderléia, Jéssica, Dhácomo, Luiz, Bruna, Adson e todos que conviveram comigo e me ajudaram de alguma forma durante esses meses, obrigada!

A minha filha Helena, mesmo dentro de mim, me ajudou a chegar ao final desta conquista;

Agradeço aos meus familiares e amigos, que estavam ao meu lado e todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa conquista.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	6
RESUMO GERAL.....	7
GENERAL ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO GERAL	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu	10
2.2 Manejo do pastejo	11
2.3 O efeito do pastejo no crescimento vegetal.....	12
2.4 A estrutura do dossel forrageiro e seu efeito na produção e no consumo de forragem.14	
2.5 Altura do dossel forrageiro como estratégia de manejo do pastejo.....	16
2.6 Definindo o manejo do pasto conforme o comportamento animal	18
2.6.1 Pastejo rotatínuo.....	20
3 REFERÊNCIAS	23
4 CAPÍTULO 1 – TÍTULO: PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRICIONAL DO CAPIM-MARANDU EM DUAS ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO	30
4.1 RESUMO.....	30
4.2 INTRODUÇÃO	31
4.3 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.4 RESULTADOS	38
4.5 DISCUSSÃO.....	44
4.6 CONCLUSÕES	49
4.7 AGRADECIMENTOS	49
4.8 REFERÊNCIAS.....	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Esta dissertação segue as premissas básicas do periódico “Revista Brasileira de Zootecnia”.

Link: <https://www.rbz.org.br/pt-br/instrucoes-aos-autores-2/https://www.rbz.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Instructions-to-authors.pdf>

RESUMO GERAL

VELOSO, Maria Catiane Araújo Silva. Produtividade e valor nutricional do capim marandu em duas estratégias de manejo do pastejo. 2019. 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

Objetivou-se avaliar duas estratégias de manejo do pastejo do capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) quanto aos parâmetros estruturais, produtivos e qualitativos. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba, MG. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo duas estratégias de manejo do pasto e oito repetições. Na estratégia denominada rotatínuo, assumiu-se altura pré-pastejo de 40 cm e pós-pastejo de 24 cm, representando o rebaixamento de 40% da altura em pré-pastejo. Na estratégia, denominada de manejo rotativo, utilizou-se 40 cm de altura pré-pastejo e 10 cm pós-pastejo, representando o aproveitamento máximo do pasto. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de F, usando-se PROC GLM do SAS, com $\alpha=0,05$. O manejo rotatínuo apresentou produção de matéria seca superior ao rotativo no pré (18,33%) e pós-pastejo (49,06%) o que contribuiu para aumento de 13,21% na densidade volumétrica da forragem pré-pastejo ($P<0,05$). A produção de matéria seca potencialmente digestível foi maior (21,3 e 39,6%, pré e pós-pastejo, respectivamente) na estratégia rotatínuo ($P<0,05$). A maior massa verde seca pós-pastejo (45%), elevou o teor de proteína bruta residual no manejo rotatínuo. Ambas as estratégias de manejo modificaram somente a fração “a” da degradabilidade da matéria seca, e não influenciaram a degradabilidade da fração fibrosa do pasto. A estratégia de manejo do pastejo rotatínuo proporcionou aumento na produtividade de matéria seca da forragem, em consequência do maior número de ciclo de pastejos, podendo ser utilizada como estratégia de manejo em pastos de capim-marandu.

Palavras-chave: altura do pasto, degradabilidade; morfologia; pastejo rotatínuo, *Urochloa brizantha*

¹Comitê de Orientação: Prof^a. Dra. Eleuza Clarete Junqueira de Sales – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientadora); Prof. Dr. Flávio Pinto Monção – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador); Prof. Dr. Daniel Ananias de Assis Pires – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).

GENERAL ABSTRACT

VELOSO, Maria Catiane Araújo Silva. Productivity and nutritional value of marandu grass in two grazing management strategies. 2019. 56 p. Dissertation (Master in Zootechnics) – Montes Claros State University, Janaúba, MG¹.

The objective of this study was to evaluate two management strategies of Marandu grass (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) grazing regarding structural, productive and qualitative parameters. The experiment was carried out at the Experimental Farm of Montes Claros State University, Campus Janaúba, MG. The experimental design used was randomized blocks, two pasture management strategies and eight replications. In the so-called rotational strategy, we assumed a pre-grazing height of 40 cm and a post grazing height of 24 cm, representing a 40% lowering of pre-grazing height. The strategy, called rotational management, was used 40 cm pre-grazing height and 10 cm post grazing, representing the maximum use of pasture. Data were subjected to analysis of variance and compared by the F test using SAS PROC GLM with $\alpha = 0.05$. The rotational management presented higher dry matter production than the rotational pre (18.33%) and post-grazing (49.06%), which contributed to a 13.21% increase in pre-grazing forage density ($P < 0.05$). Potentially digestible dry matter yield was higher (21.3 and 39.6% before and after grazing, respectively) in the rotational strategy ($P < 0.05$). Higher post-grazing dry green mass (45%) increased the residual crude protein content in rotational management. Both management strategies modified only fraction “a” of dry matter degradability, and did not influence the degradability of the pasture fibrous fraction. The strategy of management of rotational grazing provided an increase in forage dry matter yield, as a consequence of the larger number of grazing cycle, and can be used as a management strategy in marandu grass pastures.

Keywords: pasture height, degradability; morphology; rotational grazing, *Urochloa brizantha*

¹**Guidance Committee:** Prof^a. Dra. Eleuza Clarete Junqueira de Sales – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Advisor); Prof. Dr. Flávio Pinto Monção – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Co-advisor); Prof. Dr. Daniel Ananias de Assis Pires – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Advisor)

1. INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, o pasto representa a principal e mais econômica fonte de alimento para os animais ruminantes domésticos, onde as forrageiras do gênero *Urochloa*, são as mais utilizadas para estabelecimento de pastagens (Ferraz e Felício, 2010), ocupando em torno de 85% de toda a área central de pastagem do país (Orrico Júnior et al., 2013). Dentre as gramíneas desse gênero, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, ganha destaque, por ser uma das espécies forrageiras mais usadas em sistemas baseados em pastagens, em função de suas características, como elevada produtividade quando manejada corretamente (Lupatini, 2010).

As estratégias adotadas no manejo do pastejo são propostas com base na análise do crescimento das plantas forrageiras, fundamentada na avaliação da produtividade e das respostas das mesmas às variações do ambiente (Barbero et al., 2013). Contudo, a maioria dos sistemas de manejo para pastejo não consideram as relações existentes na interface planta-animal, as quais envolvem o entendimento das condições de pastejo e suas interferências no desempenho animal. Assim, o entendimento do processo de pastejo se torna uma importante ferramenta, em que permite idealizar o método de manejo do pastejo mais adequado a ser utilizado, a fim de manter uma estrutura de pasto que possa garantir elevada eficiência nos processos de produção (Barbero et al., 2017).

Uma alternativa eficiente para idealizar manejo adequado do pasto, seria por meio do controle da altura do pasto, onde se podem realizar combinações entre frequência e intensidade de pastejo como forma de controlar a entrada e saída dos animais da pastagem, sem afetar negativamente o acúmulo de forragem e a estrutura do pasto. Pesquisas desenvolvidas com diferentes espécies forrageiras (Fonseca et al., 2012; Mezzalira et al., 2014), a fim de demonstrar por meio do controle da altura do pasto, qual seria a melhor estrutura em que os animais apresentam maior taxa de ingestão de forragem, sem afetar negativamente o desenvolvimento da planta, concluíram que o rebaixamento do pasto não deve ultrapassar 40% da altura em pré-pastejo, o que promove maior índice de área foliar remanescente e menor tempo de recuperação do pasto após rebaixamento, proporcionando maior número de ciclos de pastejo e maior produção de forragem do pasto.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar duas estratégias de manejo do pastejo do capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) quanto aos parâmetros estruturais, produtivos e qualitativos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Urochloa brizantha* cv. Marandu

O gênero *Urochloa* predomina dentro das espécies forrageiras mais utilizadas na formação de pastagens no Brasil (Ferraz e Felício, 2010), sendo o capim *Urochloa brizantha* (Hoschst. Ex. A. Rich) R. D. Webster cv. Marandu [Syn. *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf cv. Marandu], popularmente conhecido como capim-marandu, capim-braquiarião e capim-brizantão. Esse cultivar é originária da região de Zimbábue, na África do Sul e foi introduzida no Brasil em 1967, por Paul Rankin Raymon, um produtor de sementes, com germoplasma proveniente da Estação Experimental de Pastagem do Zimbábue. Sua difusão começou com o seu cultivo inicial na região de Ibirarema no Estado de São Paulo e posteriormente distribuída para outras regiões. Foi lançada e liberada comercialmente pela EMBRAPA no ano de 1984, recomendada como alternativa as forrageiras que eram utilizadas na pecuária e para cerrados de média a boa fertilidade (Nunes et al., 1984).

Pertencente à família *Poaceae* o capim-marandu apresenta ciclo perene, com hábito de crescimento do tipo cespitoso, formando touceiras de até 1,0 m de diâmetro e perfilhos com altura de até 1,5 m (Costa et al., 2004). De acordo com Nunes et al., (1984), o cultivar marandu diferencia-se de outros ecótipos de *U. brizantha*, por apresentar as seguintes características: robustez, perfilhamento nos nós superiores dos colmos reprodutivos; presença de pêlos na porção apical dos entre-nós; bainhas pilosas; lâminas foliares largas e longas com pêlos apenas na face inferior; margens foliares não cortantes; raque sem pigmentação roxa e espiguetas com cílios no ápice.

O capim-marandu, como planta forrageira, apresenta características promissoras para uso na formação de pastos cultivados, dentre elas: adaptação aos diferentes tipos de solos, arenosos ou argilosos, desde que bem drenados; boa capacidade de rebrotação; ótima resposta à fertilização; tolerância ao frio; resistência ao ataque de cigarrinhas; bom valor forrageiro, produção de sementes viáveis, boa aceitabilidade pelos animais, dentre outras (Nunes et al., 1984). O cultivar apresenta elevado potencial de produção de massa verde, onde a produção de massa seca pode chegar a cerca de 20 t há⁻¹ ano⁻¹ (Alvim et al., 1990; Valle et al., 2010). Entretanto, o número de cortes e mudanças sazonais nas condições ambientais podem promover alterações na sua produção de matéria seca. Sales et al. (2013) encontraram uma produção média de 5,56 t há⁻¹ no verão e 3,25 t há⁻¹ no inverno.

2.2 Manejo do pastejo

A terminologia “manejo do pastejo” é definida pela “manipulação do animal em pastejo em busca de um objetivo específico” (Allen et al., 2011), sendo o processo básico de alimentação de animais ruminantes em sistema de produção baseados em pastagens. As estratégias adotadas no manejo do pastejo são baseadas na análise do crescimento das plantas forrageiras, fundamentada na avaliação da produtividade e das respostas das mesmas às variações no ambiente (Barbero et al., 2013), contudo, o conhecimento da interação entre solo-planta-animal é de fundamental importância para a construção de ambientes pastoris favoráveis ao pastejo (Santos et al., 2011a).

O manejo do pastejo tem sido recomendado a partir de conceitos relacionados ao crescimento vegetal, como: índice de área foliar (Fagundes et al., 1999; Sbrissia e Da Silva, 2008), interceptação luminosa de dossel (Pedreira et al., 2007; Zanine et al., 2011), características morfogênicas, estruturais e perfilhamento (Santos et al., 2011b, 2011c; Santos et al., 2013) ou conceitos pautados na quantidade de tecido vegetal disponível ao animal, como acúmulo e oferta de forragem (Braga et al., 2007; Casagrande et al., 2010). Em geral, os estudos predominantes em relação ao manejo do pasto estão correlacionados com o índice de área foliar e a interceptação de luz do dossel (Fagundes et al., 1999), que evidenciam o componente vegetal, a fim de propor estratégias para o manejo do pasto.

A interceptação luminosa de cada espécie forrageira está correlacionada a uma altura fixa padrão do dossel forrageiro, e para a maioria das espécies forrageiras, a interceptação de 95% de luz é o ponto de referência para iniciar o pastejo, onde ocorre o máximo de acúmulo líquido de forragem, e o pasto apresenta elevada produção de matéria seca, com maior qualidade nutricional (Borges et al., 2011; Simões e Prado, 2011). Por exemplo, alguns estudos (Trindade et al., 2007; Giacomini et al., 2009; Gimenes et al., 2011), relataram maior acúmulo de forragem de pastagens de capim-marandu, com a interceptação de 95% de luz (pré-pastejo) combinada com altura de resíduo de 15 cm (pós-pastejo), comparado a 100% de interceptação em sistema de pastejo rotacionado. Já conforme pesquisas de De Paula et al., (2012) e Da Silva et al., (2013), o capim-marandu possui grande flexibilidade de manejo, por apresentar ampla plasticidade fenotípica, podendo ser utilizado entre 10 e 45 cm de altura do dossel, com taxas de acúmulo de forragem semelhantes ao longo das estações do ano.

O manejo do pasto pode ser enfatizado também, em dois aspectos: frequência (intervalo de tempo entre duas desfolhações sucessivas) e intensidade de pastejo (grau de redução do comprimento original do tecido vegetal após o processo de pastejo ou corte). Tanto a frequência quanto a intensidade de desfolhação, podem ser alteradas de acordo com a espécie vegetal, porte, forma de crescimento ou condições climáticas, e são manipuladas por meio de metas de altura de manejo do pastejo pré- estabelecidas (Zanine, 2005). De acordo com Sá Medica et al., (2017) a frequência de desfolhação gera respostas adaptativas nas plantas forrageiras, que ocorrem por meio de modificações em seu desenvolvimento, onde as gramíneas possuem a capacidade de adaptar sua morfologia em resposta à diferentes alterações realizadas em seu manejo. Em estudos avaliando o capim-marandu em diferentes intensidades e frequências de pastejo, Pereira et al., (2017) observaram aumento na produtividade de matéria seca quando se utilizou a menor intensidade e a maior frequência de desfolha e Difante et al., (2011) verificaram que com a menor intensidade de desfolha, possibilitou maior eficiência de utilização dos pastos.

Portanto, o manejo do pastejo pode ser visto e idealizado de diferentes maneiras, dependendo do objetivo de cada sistema de manejo. Logo, o entendimento do processo de pastejo torna-se uma importante ferramenta, em que se permite idealizar o método de manejo do pasto mais adequado a ser utilizado, a fim de manter uma estrutura de pasto que possa garantir elevada eficiência nos processos de produção (Barbero et al., 2017).

2.3 O efeito do pastejo no crescimento vegetal

A produção forrageira é dependente do processo de fotossíntese, por meio da transformação da luz em compostos orgânicos para a formação de tecidos vegetais (Nabinger e Carvalho, 2008), sendo que as condições do ambiente em que as plantas são submetidas podem influenciar seus principais processos fisiológicos.

No processo de pastejo, a remoção das folhas, que são as principais estruturas fotossintetizantes das plantas, pode interferir diretamente no potencial de produção da forragem, via modificações na arquitetura da parte aérea (Nabinger, 1997). O índice de área foliar da planta está diretamente relacionado com produção de biomassa e a interceptação de luz pelo dossel, onde o aumento do mesmo proporciona maior interceptação luminosa e quando se diminui a área foliar remanescente, resulta em menor área fotossinteticamente

ativa, implicando em maior período de tempo para a recuperação do pasto (Fontes et al., 2014).

A manutenção do índice de área foliar residual pode ser influenciada tanto pela intensidade, quanto pela frequência de desfolha do pasto. A baixa frequência de pastejo pode provocar maior acúmulo de forragem na área, o que favorece o aumento do processo de senescência, além de reduzir o perfilhamento da planta (Cutrim Junior et al., 2011). Altas intensidades de pastejo comprometem a capacidade fotossintética da planta, pois há remoção de elevada quantidade de folhas, com isso a planta passa a utilizar suas reservas orgânicas como forma de assegurar o rebrote rápido e recuperação de sua área foliar (Schons, 2015).

A quantidade de área foliar encontrada após o pastejo é determinante para a velocidade de rebrota do pasto e para quantidade e qualidade de forragem produzida durante o período de descanso do pasto, devendo ser suficiente para assegurar o rebrote rápido da planta, sem que a mesma faça uso de suas reservas orgânicas. Conforme Resende et al. (2008), a taxa de lotação pode modificar a estrutura do pasto e a disponibilidade de forragem residual pós-pastejo, onde há decréscimo na massa de forragem total e na massa de forragem verde, com o aumento da taxa de lotação, imposta pela elevação da intensidade de desfolha. Estudos, como o de Portela et al., (2011), demonstraram a importância do resíduo pós-pastejo no rebrote do pasto e a contribuição na produção de forragem. Esses autores conduziram experimento com *Brachiaria decumbens*, avaliando metas de alturas de pasto pós-pastejo e observaram que resíduos de altura moderada (10 cm) apresentaram maiores taxas de aparecimento e sobrevivência de perfilhos, quando comparado a maior desfolhação do pasto (5 cm).

Pesquisas vêm elucidando metas de manejo do pasto levando em consideração o crescimento e acúmulo de forragem, buscando o momento ótimo de entrada dos animais no pasto, com referências baseadas na planta. Entretanto, a maioria dos produtores rurais, buscam alta eficiência de colheita do pasto e abdicam do manejo adequado para crescimento da planta, visando o máximo aproveitamento da massa de forragem disponível a cada pastejo, prejudicando assim, a rebrotação da planta. De acordo com Amaral et al., (2013) e Schons (2015) propor metas de manejo unicamente baseadas nos parâmetros vegetais, via máximo acúmulo de forragem e colheita de pasto, pode ser prejudicial à regeneração do pasto. Com isso, é importante determinar metas de manejo do pasto,

visando otimizar a colheita da forragem em pastejo e, conseqüentemente, maximizar a produção animal, orientadas por parâmetros ingestivos referentes ao animal, no intuito de obter maior produção e colheita de forragem (Carvalho e Moraes, 2005).

2.4 A estrutura do dossel forrageiro e seu efeito na produção e no consumo de forragem

Conforme Carvalho et al., (2001) a estrutura do pasto é resultado da dinâmica de crescimento de suas partes, e pode ser definida como a forma com que a forragem está disponível ao animal no tempo e no espaço. Contudo, as características morfogênicas das plantas, condicionada a fatores de ambiente, são as variáveis importantes que implicam na geração desta estrutura (Carvalho; Santos e Neves, 2007), tais como, duração de vida das folhas, taxa de aparecimento de folhas e densidade populacional de perfilhos. Com isso, o entendimento dessas variáveis assume papel fundamental na compreensão do desenvolvimento da planta e como o animal consome o material oferecido.

A estrutura do dossel influencia diretamente o comportamento ingestivo do animais em pastejo, e pode ser caracterizada pela altura, relação lâmina foliar/colmo, densidade de forragem, massa de lâmina foliar, características químicas e digestibilidade da forragem (Souza et al., 2011), onde a mesma irá determinar o grau de facilidade na ingestão do alimento e o seu consumo, por influenciar a massa do bocado, a taxa de bocado e o tempo de pastejo realizado pelo animal (Carvalho et al., 2001). Assim, o estabelecimento de metas de manejo para cada forrageira, orientadas pela estrutura do dossel, com objetivo de potencializar o crescimento do pasto e a sua ingestão é de grande importância para a utilização de tecnologias de manejo para os sistemas de produção.

Pesquisas com diferentes gramíneas mostram que a estratégia de manejo baseada no monitoramento e controle da altura do pasto, gera relações consistentes entre as respostas da planta e do animal, permitindo o entendimento dos efeitos das variações estruturais do pasto sobre a produção, persistência da planta, desempenho e consumo animal (Flores et al., 2008; Carvalho et al., 2010). Nesse sentido, estudos já foram desenvolvidos, apontando a altura do dossel forrageiro como característica importante, em que modifica a seletividade de forragem pelos animais (Barbero et al., 2012; Mezzalira et al., 2013) e o comportamento ingestivo do animal, caracterizado pela taxa de bocado, tempo de ruminação e tempo de pastejo (Barbosa et al., 2013).

A modificação na estrutura do dossel, para atingir metas de altura, além de elevar o período de ocupação do pasto, também modifica a busca e coleta de forragem pelos animais, em resposta a alteração da proporção de componentes morfológicos, principalmente de colmo e material morto (Melo et al., 2016). Zanini et al., (2012) relataram que independente da espécie vegetal ou da altura de entrada dos animais na área a ser pastejada, o consumo individual dos animais em pastejo sofre restrições com rebaixamento do pasto a partir de 50% da altura inicial, em pastejo intermitente, e podem ser atribuídas ao fato de que em torno de 90% de todo o colmo presente nos pastos encontra-se na metade inferior da altura dos mesmos, o que impõe dificuldades no processo de apreensão e ingestão de forragem. Isso já foi comprovado por Fonseca et al. (2013) que demonstram que a massa e a taxa de bocados mantiveram-se constantes e não limitante à seleção entre 32 e 39% de rebaixamento da altura, respectivamente, diminuindo linearmente seus valores com o aumento da proporção do rebaixamento até 80% para o *Sorghum bicolor* pastejado por bovinos. Dessa forma, pode-se concluir que a manutenção de uma alta taxa de ingestão é em função do tempo de permanência dos animais na porção superior do dossel forrageiro.

Estratégias de desfolhação, resultantes da manipulação da estrutura dos pastos, via definição de metas para as alturas de pré e pós-pastejo, também podem afetar a produção de forragem e o comportamento dos animais em pastejo. A intensidade de pastejo modifica de forma significativa a estrutura do dossel, o crescimento individual, taxas de aparecimento e mortalidade de perfilhos, e conseqüentemente, o acúmulo de forragem (Reis et al., 2012). De acordo com Pereira et al., (2017) aliar desfolhas mais frequentes com menores intensidades de pastejo, proporcionam maior aparecimento de perfilhos e maior taxa de acúmulo de forragem. Fontes et al., (2014) em estudo com cultivares de *Urochloa brizantha* em diferentes intensidades de desfolhação, verificaram que em baixas intensidades de pastejo a porcentagem de colmo tem maior contribuição, pela posição dos colmos estarem localizados na parte mais próxima ao solo, o que pode afetar diretamente o consumo do pasto.

Em dossel de capim-marandu as variáveis morfogênicas e estruturais mais afetadas pela intensidade e sucessão dos pastejos (desfolhas) são o alongamento de colmos e a densidade de perfilhos, contudo, também são influenciadas por variáveis ambientais (Difante et al., 2008; Casagrande et al., 2010). Difante et al., (2011), avaliando as características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de

alturas e intervalos de corte, constataram maior eficiência de utilização dos pastos e maior acúmulo de folhas e densidade populacional de perfilhos, quando utilizou-se menor intervalo de corte, independentemente da altura avaliada.

O efeito da estrutura do pasto sobre a resposta animal também ganha evidência quando ocorre alterações no nível de oferta de forragem. Conforme Mezzalira et al., (2012), animais submetidos à baixa oferta de forragem aumentam significativamente a duração da refeição, necessitando mais tempo de pastejo. Isso pode ser comprovado com resultados de Gontijo Neto et al., (2006) com capim-tanzânia, em que verificaram que o menor tempo de pastejo e o maior consumo de forragem de novilhos Nelore, foram obtidos no nível de oferta de forragem mais elevado (próximo a 22,5 kg de lâminas foliares/100 kg PV).

De modo geral, a estrutura do pasto tem importante impacto na ingestão de forragem para animais em pastejo, e não há uma estrutura em se que possa definir como a mais adequada em relação à planta, pois a forma com que estão dispostas no espaço depende de cada espécie, e podem ser influenciadas pela variação no processo de pastejo, em resposta à presença do animal, que remove suas partes. Assim, o manejo de pastagens deve ter, por objetivo, manipular a estrutura dos pastos com vistas a maximizar a produção animal e a qualidade do ambiente pastoril, com criação de ambientes de pastoris favoráveis à ingestão de nutrientes pelo animal e que também estejam em conformidade com o crescimento vegetal.

2.5 Altura do dossel forrageiro como estratégia de manejo do pastejo

A altura do dossel pode ser uma alternativa eficiente para idealizar manejo adequado do pasto, onde se podem realizar combinações entre frequência e intensidade de pastejo como forma de controlar a entrada e saída dos animais da pastagem, sem afetar negativamente o acúmulo de forragem e a estrutura do dossel forrageiro. Conforme Reis et al., (2012) a adoção da altura como critério do manejo, permite o controle da massa de forragem e da taxa de lotação que, por sua vez, favorece a determinação simultânea da qualidade e da quantidade de forragem e a manutenção da sustentabilidade do sistema.

Pesquisas com gramíneas tropicais vêm sendo desenvolvidas no âmbito de encontrar alturas ideais de desfolhação, confirmando que a definição de metas para manejo fundamentada no controle da altura do pasto gera fortes relações entre a resposta planta-animal e permite o entendimento dos efeitos das variações estruturais do pasto sobre a

produção, persistência da planta e o desempenho animal (Flores et al., 2008). Nessa situação, o estudo de Da Silva et al., (2013) avaliando o comportamento animal, o consumo de forragem, o valor nutritivo, o acúmulo de forragem e o ganho de peso de bovinos de corte em pastagem de *U. brizantha* cv. Marandu em diferentes intensidades de pastejo mostrou que as respostas da planta e do animal podem ser determinadas pela altura do dossel forrageiro, onde as diferenças no desempenho dos animais são basicamente uma consequência de taxas de ingestão de forragem distintas, uma vez que ganhos maiores de peso foram registrados em pastos mais altos, associados maior massa de bocado e taxa de ingestão. Ainda, conforme os autores, a medida da altura é a maneira mais fácil e eficiente de implementar e monitorar práticas de controle forrageiro em condições de campo, devido à sua praticidade.

Pesquisas têm apontado a altura do dossel forrageiro como a variável que representa modificações sobre os parâmetros ingestivos do animal, na seletividade e apreensão do alimento (Barbero et al., 2012; Barbosa et al., 2013). Isso está relacionado a modificações na estrutura do pasto, em decorrência da alteração da proporção de componentes morfológicos, o que pode influenciar o valor nutricional da forragem (Barbero et al., 2015).

Casagrande et al., (2011) avaliaram pastos de capim-marandu manejados sob lotação contínua, nas alturas de 15, 25 e 35 cm, e registraram o comportamento ingestivo de novilhas. Os autores verificaram que a média do tempo de pastejo dos animais nos pastos de capim-marandu, mantidos em altura de 15 cm, foi de 7,3 horas, seguido de 6,4 horas, na altura de 25 cm e 5,5 na altura de 35 cm. Vieira et al., (2016) também verificaram maior tempo de pastejo de novilhas Nelore e durante cada refeição, no pasto mantido a 15 cm de altura em pastagem de capim-marandu.

Barbero et al., (2015), avaliando a produção de pasto e o desempenho animal de bovinos de corte em pastos de capim-marandu em diferentes alturas (15, 25 e 35 cm), observaram aumento na massa de forragem e no ganho de peso (kg dia^{-1}) em resposta à altura de pastejo, em consequência da maior oferta de forragem. De acordo com Euclides et al. (2019), pastos de capim-marandu manejados em baixas alturas (15 cm), promoveram declínio acentuado no ganho de peso corporal dos animais, comparado a pastos mais altos (45 cm), com redução de 541 para 276 $\text{kg há}^{-1}\text{ano}^{-1}$, respectivamente.

Estudo de Ganche et al., (2014) mostraram que com o rebaixamento moderado do pasto, a proporção foliar e a produção de matéria seca aumentam, enquanto a qualidade do

pasto é mantida, comparado com o pastejo intenso, com baixa altura de resíduo pós-pastejo. Almeida (2013), avaliando o capim-marandu em duas alturas de resíduo (20 e 35 cm), observou maior quantidade de massa seca de forragem total e de lâmina foliar e colmo verde na maior altura de resíduo (35 cm), o que garante maior eficiência fotossintética à planta e, por consequência, a perenidade da mesma, já a forragem com altura mais baixa proporciona menor massa de forragem e reduzida massa de lâmina foliares verde, o que limita a fotossíntese e o crescimento do dossel.

As alturas pós-pastejo também promovem alterações na estrutura do pasto, que influenciam o desempenho animal, assim, estudos vem sendo desenvolvidos avaliando a utilização e as características estruturais do pasto buscando uma estratégia para melhorar a utilização da forragem em diferentes alturas de resíduo do pasto. De acordo com Euclides et al., (2017) em pastos com baixa altura residual é necessário maior número de dias entre os pastejos para alcançar a altura alvo de pré-pastejo. Ainda, conforme os autores o ganho de peso diário dos animais também é maior em pastos manejados com maior altura de resíduo (pós-pastejo), resultando em uma maior produção animal por área.

2.6 Definindo o manejo do pasto conforme o comportamento animal

O consumo de forragem por herbívoros em ambientes pastoris é ainda uma variável complexa e pode ser influenciada por fatores externos (ambiente) e internos (animal). Assim, compreender os processos fundamentais do comportamento de pastejo é um pré-requisito para o desenho de sistemas eficientes de manejo do pasto.

Assumindo que o comportamento ingestivo do animal é a base do conhecimento necessário para proceder às ações de manejo decorrentes do monitoramento dos animais e da vegetação e a massa do bocado é a unidade básica do processo a ser monitorado (Carvalho et al., 2009), estudos foram desenvolvidos a fim de elucidar qual seria a melhor estrutura de pasto a ser oferecida para o animal em pastejo e também qual seria a condição pós-pastejo adequada a manutenção do pasto sob altas taxas de crescimento. Para tanto, Carvalho (2013) propôs que o momento ótimo para início do processo desfolha seria definido pela estrutura do pasto em que maximizasse a velocidade de ingestão, mantendo maior consumo de forragem por unidade de tempo de pastejo.

Várias pesquisas com diferentes espécies forrageiras, tais como *Sorghum bicolor* Moech (Fonseca et al., 2012); *Pennisetum glaucun* (Mezzalira et al., 2013), *Lolium*

multiflorum (Amaral et al., 2013), *Avena Strigosa* e *Cynodon 19e*. Cv Tifton 85 (Mezzalira et al., 2014), utilizaram a altura pré-pastejo do pasto como meta de manejo a ser estudada e sua implicação na estrutura do dossel, a fim de encontrar estruturas de pasto onde os animais pudessem maximizar a taxa de ingestão, e verificaram que as diferentes espécies forrageiras apresentam diferentes alturas ideais de pastejo.

Usualmente as metas de manejo no pastejo rotativo são guiadas pelo momento do máximo acúmulo de biomassa, indicada por uma estrutura de pasto equivalente a interceptação luminosa de 95% (Carvalho et al., 2016), contudo, levando em consideração o comportamento ingestivo do animal, e não os atributos de produção de biomassa, uma vez que se identifique a estrutura que origine a maior velocidade de ingestão, assume-se que o máximo consumo potencial esteja assegurado naquela estrutura e para aquela espécie específica (Carvalho, 2013). Nesse sentido, resultados indicam que a interceptação luminosa no ponto de máxima velocidade de ingestão esteja mais próximo de 90% do que de 95% de interceptação luminosa (Schons, 2015; Eidt, 2015), indicando que o momento ótimo para iniciar a desfolha deva ocorrer antes do máximo acúmulo de forragem na estrutura do pasto.

Além da altura de pré-pastejo do pasto, a proporção da massa de forragem removida ao longo do rebaixamento, também afeta significativamente o comportamento ingestivo do animal. Mezzalira et al., (2013), avaliaram os efeitos de estratégias de pastejo rotacionado sobre a dinâmica do rebaixamento do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) pastejado por vacas leiteiras e verificaram que a combinação das maiores altura de pré e pós-pastejo se comportou como a meta de manejo que aliou alta massa de forragem no pré-pastejo, permitindo alta massa de bocado e alta taxa de ingestão. Fonseca et al., (2012) em estudo utilizando *Sorghum bicolor*, caracterizaram o efeito da altura do dossel na taxa de ingestão de forragem a curto prazo em novilhas de corte, verificaram que a taxa de ingestão da forrageira era constante até o rebaixamento de aproximadamente 40% da altura inicial de pré-pastejo, após esse nível, houve uma redução acentuada no consumo da forragem.

De acordo Carvalho (2013), quando os animais entram no pasto e os primeiros bocados são dados, considera-se que a estrutura do pasto está no seu nível máximo. À medida que a altura do pasto se aproxima da superfície do solo a concentração de nutrientes no volume do bocado reduz e a constância na taxa de ingestão é interrompida quando atinge alturas de esgotamento do pasto. Este fenômeno está associado com alterações na estrutura da forragem, como uma consequência da disponibilidade das

diferentes partes morfológicas da planta no horizonte inferior do pasto, ou seja, as porcentagens de folhas tornam-se escassas e a proporção de colmo e material morto aumenta.

A mudança do consumo do horizonte superior para o inferior do pasto é evidenciada via redução da taxa de ingestão, redução do incremento da área pastejada, e aumento do aparecimento de colmos no topo do dossel (Fonseca et al., 2012; Zanini et al., 2012; Mezzalira et al., 2014). Nesse sentido, Fonseca et al., (2012) observaram o padrão de ingestão dos animais e qualificaram as estruturas de pasto nesse exato momento. As observações dos autores demonstraram uma coincidência entre o ponto de redução da taxa de ingestão com o decréscimo linear na proporção de lâminas e o acréscimo linear na proporção de colmos no estrato pastejado. Com esse estudo, associando-se os parâmetros do animal com os de estrutura de pasto, levantou-se a hipótese de que o ponto de abandono seria simultâneo para planta e para o animal. Ou seja, o ponto de abandono da área (antes que a taxa de ingestão de matéria seca comece reduzir), coincide com o ponto onde a área foliar média do dossel não foi excessivamente prejudicada.

Estudos de Fonseca et al., (2012) e Mezzalira (2012) propuseram que o rebaixamento do pasto não deve ultrapassar 40% da altura pré-pastejo ótima para manutenção da alta taxa de ingestão, onde após esse limite o consumo decresce de forma linear, pois reduz a taxa de ingestão de massa de forragem. Fonseca et al., (2013) também demonstraram que o número de movimentos da mandíbula por unidade de matéria seca ingerida começou a aumentar a partir do mesmo ponto onde a taxa de ingestão começou a reduzir. Os resultados ilustram que os animais encontram dificuldade crescente na coleta de bocados com o tempo de permanência imposta pelo gestor no pasto. Depois de uma depleção de forragem (cerca de 40% da altura inicial pasto), a eficiência da colheita de nutrientes por unidade de tempo de formação do bocado diminui acentuadamente.

2.6.1 Pastejo Rotatínuo

A estratégia de manejo baseada na resposta dos animais tendo variável base a taxa de ingestão de matéria seca foi denominada de “Pastoreio Rotatínuo”. Esse método de pastejo foi desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (GPEP-UFRGS), pelo professor Paulo César de Faccio Carvalho, e teve seu lançamento oficial em 2013. Essa estratégia de manejo apresenta metas definidas para entrada e saída dos animais no pasto,

utilizando como critério a máxima taxa de ingestão de forragem pelos animais, a fim de orientar o manejo do pastejo (Carvalho et al., 2016).

Baseia-se no princípio de “tirar o melhor do pasto e deixar o resto de descanso”, ou seja, o pasto é mantido com cobertura de folhas praticamente constante na área, o que eleva o resíduo pós-pastejo e reduz o período de descanso do pasto. Com isso a senescência e a porcentagem de colmo são mantidos em níveis razoáveis e a estrutura do pasto pós-pastejo não se deteriora durante o período de pastejo (Carvalho, 2013). Com esse método, a desfolha do pasto é moderada e a planta no pós-pastejo tem maior altura e maior massa de forragem remanescente, que por sua vez, além de possibilitar alta taxa de ingestão, contribui para a rápida recuperação da planta, além de aumentar o número de ciclos de pastejo.

Outra premissa básica do pastoreio rotatínuo é atender ao pressuposto de permitir que o animal consuma com alta taxa de ingestão, do início do pastejo até a saída do animal do piquete. De acordo com resultados de vários trabalhos, sob a ótica desse método de manejo (Fonseca et al., 2012; Amaral et al., 2013; Mezzalira et al., 2013; Mezzalira et al., 2014), há um padrão onde a altura pós-pastejo é 40% menor que a altura pré-pastejo. Em suma, a entrada dos animais em um determinado piquete, se dá quando a estrutura do pasto permita colheita de forragem com máxima taxa de ingestão e o ponto de abandono (troca de piquete) é determinado pelo início da mudança da taxa de ingestão. Esse ponto de abandono coincidentemente, se dá quando 40% da altura inicial do pasto foi reduzida, onde observa-se decréscimo linear das taxas de ingestão na medida em que ocorre posteriores reduções na altura de entrada (Mezzalira et al., 2017).

Este método de pastejo ainda é considerado como tecnologia nova de manejo de pastejo, contudo, suas vantagens e metas de manejo do pastejo vem sendo estudadas e evidenciadas em relação a outras práticas de manejo. Nesse sentido, Schons (2015) confrontou o manejo do pastejo rotativo com altura de manejo pré-pastejo de 25 cm e pós-pastejo de 5 cm, com o pastejo rotatínuo, com 18 cm de altura no pré-pastejo e 11 cm no pós-pastejo em pastos de azevém anual pastejados por ovinos. Com o uso do pastejo rotatínuo a desfolha chegou aos 38,2% da altura pré-pastejo, o que possibilitou quase triplicar o número de ciclos de pastejo. Já no pastejo rotacionado a desfolhação ultrapassou 70% da altura pré-pastejo, que resultou em diminuição da massa de lâminas foliares no pós-pastejo, o que pode dificultar a rebrotação do pasto. Eidt (2015) também observou o mesmo

efeito trabalhando com pastos de Tifton 85, com uma desfolha moderada de apenas 38,9% da altura pré-pastejo no método rotatínuo, possibilitando um número de ciclos de pastejo 3 vezes maior nesse manejo, comparado ao pastejo rotativo, em que atingiu um nível de rebaixamento superior a 85%, com intervalos entre pastejos de 10 e 45 dias, respectivamente.

Savian et al., (2018) compararam o pastejo rotatínuo (com altura de pasto pré e pós-pastejo de 18 e 11 cm, respectivamente) com o pastejo rotativo (com altura de 25 e 5 cm pré e pós-pastejo, respectivamente) em pastos de azevém, com o intuito de testar a hipótese de que a estratégia de manejo de pastejo baseada no comportamento ingestivo do animal, resulta em maior ingestão de nutrientes. De acordo com os resultados do trabalho, no pastejo rotatínuo obteve-se melhor composição química da forragem em relação ao pastejo rotativo, com um maior teor de proteína bruta (21,5%) e menor teor fibra em detergente neutro e ácido (43,6 e 22,7%, respectivamente). Assim, a estrutura ideal do pasto registradas no pastejo rotatínuo, resultaram em ingestão de forragem de melhor valor nutricional, comparado ao pastejo rotativo.

3. REFERÊNCIAS

- Allen, V. G.; Batello, C.; Berretta, E. J.; Hodgson, J.; Kothmann, M.; Li, X.; Mclvor, J.; Milne, J.; Morris, C.; Peters, A. and Sanderson, M. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* 66:2-28.
- Almeida, C. M. de 2013. Características estruturais e composição bromatológica do capim marandu submetido a duas alturas de resíduo. Dissertação (M.Sc.) 52p. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.
- Amaral, M.F.; Mezzalira, J.C.; Bremm, C.; Da Trindade, J.K.; Gibb, M.J.; Silva,R.; Carvalho, P.C.F. 2013. Sward structure management for a maximum short-term intake rate in annual ryegrass. *Grass and Forage Science* 68:271-277.
- Alvim, M. J.; Botrel, M. De A.; Verneque, R. Da S.; Salvati, J.A. 1990. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. *Pasturas Tropicales* 12:2-6.
- Barbero, R.P.; Malheiros, E.B.; Nave, R.L.G; Mulliniks, D.J. T.; Delevatti, L.M.; Koscheck, J.F.W.; Romanzini, E.P.; Ferrara. C.I; Renesto, D.M.; Berchielli, T. T. A; Ruggieri, C.; Reis, R.A. 2017. Influence of post weaning management system during the finishing phase on grassland sorfeed lotonaiming to improvement of the beef cattle production. *Agricultural Systems* 153:23-31.
- Barbero, R.P.; Malheirosa, E.B; Araújo, T.L.R.; Navec, R.L.G.; Mulliniksd, J.T.; Berchiellib, T.T.; Ruggierib, A.C.; Reis, R.A. 2015. Combining Marandu Grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. *Animal Feed Science and Technology* 209:110-118.
- Barbero, L. M.; Prado, T. F.; Basso, K. C.; Lima, L. A.; Motta, K. M.; Krüger, B. C.; Martins Neto, L. R.; Da Silva, G. A. S. 2013. Análise de crescimento em plantas forrageiras aplicada ao manejo de pastagens. *Revista Veterinária Notícias* 19:71-85.
- Barbero, R.P.; Barbosa, M.A.A. De F.; Castro, L.M. De; Ribeiro, E. L. De A.; Mizubuti, I.Y.; Massaro Júnior, F. L.; Da Silva L. Das D. F. 2012. Comportamento ingestivo de novilhos de corte sob diferentes alturas de pastejo do capim Tanzânia. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina* 33:3287-3294.
- Barbosa, M. A. A. De F.; Castro, L. M.; Barbero, R. P.; Brito, V. C.; Miorin, R. L.; Saad, R. M.; Ribeiro, E. L. De A.; Bumbieris Junior, V. H. 2013. Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo. *Semina: Ciências Agrárias* 34:4113-4120.
- Braga, G.J.; Pedreira, C.G.S.; Herling; LUZ, V.R. P. H. C. 2007. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:1641-1649.

- Borges, B.M.M.N.; Da Silva Júnior, L.C.; Lucas, F.T.; Da Silva, W.J. 2011. Relação entre o fluxo luminoso interceptado em diferentes épocas no índice de área foliar de diferentes forrageiras. *Semina: Ciências Agrárias* 32:1589-1594.
- Casagrande, D.R.; Ruggieri, A.C.; Januszkiewicz, E.R.; Gomide, J.A.; Reis, R.A.; Mattos, J.F. 2010. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:2108-2115.
- Casagrande, D.R.; Azenha, M.V.; Valente, A.L.S.; Vieira, B.R.; Moretti, M.H.; Ruggieri, A.C.; Berchielli, T.T.; Reis, R.A. 2011. Canopy characteristics and behavior of Nellore heifers in *Brachiaria brizantha* pastures under different grazing height 24h a continuous stocking rate. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:2294-2301.
- Carvalho, P.C.F.; Bremm, C.; Bonnet, O.J.F.; Savian, J.V.; Schons, R.M.T.; Szymczak, L.S.; Baggio, T.; Moojen, F.G.; Silva, D.F.F.; Gomez, A.M.; Gandara, L.; Bolzan, A.M.S.; Silva Neto, G.F.; Moraes, A.; Monteiro, A. L.G.; Santos, D.T.; Laca, E.A. 2016. Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio 'Rotatínuo'. In: Odilon Gomes Pereira; Dilermando Miranda da Fonseca; Karina Guimarães Ribeiro; Fernanda Helena Martins Chizzotti. (Org.). VIII Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 8ed. Viçosa – MG, 1:303-333.
- Carvalho, P.C.F. 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 1:137-1553.
- Carvalho P.C.F.; Rocha, L.M.; Baggio C.; Macari, S.; Kunrath, T. R.; Moraes, A. De. 2010. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:1857-1865.
- Carvalho, P.C.F.; Trindade, J.K.Da; Mezzalira, J.C.; Poli, C.H.E.C.; Nabinger, C.; Genro, T.C.M.; Gonda, H.L. 2009. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:109-122.
- Carvalho, P.C.F.; Santos, D.T.; Neves, F.P. 2007. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: Miguel Dall' Agnol; Carlos Nabinger; Danilo Menezes Santana; Rogério Jaworski dos Santos. (Org.). *Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa*. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica Metrópole Ltda., p. 23-60.
- Carvalho, P.C.F.; Moraes, A. 2005. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: *MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM*, 1., 2005, Maringá. Anais... Maringá: UEM 1:1-20.

- Carvalho, P.C.F.; Ribeiro Filho, H.M.N.; Poli, C.H. E.C. et al. 2001. 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, Piracicaba 1:853-871.
- Costa, N. De L.; Gonçalves, C. A.; Oliveira, J. R. Da C.; Oliveira, M. A. S.; Magalhães, J. A. 2004. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a regimes de cortes. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 3p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 279).
- Cutrim Junior, J.A.A; Cândido, M.J.D; Valente, B.S.M; Carneiro, M. S.De S.; Carneiro, H. A.V. 2011. Características estruturais do dossel de capim-Tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia 40:489-497.
- Da Silva, S.C.; Gimenes, F.M.A.; Sarmiento, D.O.L.; Sbrissia, A.F.; Oliveira, D.E.; Hernandez-Garay, A.; Pires, A.V. 2013. Grazing 25ehaviou, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. Journal of Agricultural Science 151:727-739.
- De Paula C.C.L.; Euclides V. P. B.; Lempp B.; Barbosa R. A.; Moutagner D. B.; CarlotoM. N. 2012. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. Ciência Rural 42:2059-2065.
- Difante, G. Dos S.; Nascimento Júnior, D. Do; Silva, S. C. Da, Euclides, V.P.B.; Montagner, D. B.; Silveira, M. C. T. Da; Pena, K. da S. 2011. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia 40:955-963.
- Difante, G.S.; Nascimento Júnior, D.; Da Silva, S.C.; Euclides, V.P.B.; Zanine, A.M.; Adese, B. 2008. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia 37:189-196.
- Eidt, J. 2015. Metas de manejo para pastos de tifton 85 submetidos a diferentes estratégias de utilização: impactos na estrutura do pasto, eficiência de colheita e produção de forragem. Dissertação (M.Sc.) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Euclides, V.P.B.; Montagner, D. B.; Macedo, M.C.M.; Araújo, A.R; Difante, G.S.; Barbosa, R.A.A. 2019. Intensidade de pastejo afeta o acúmulo de forragem e a persistência do capim-marandu no cerrado brasileiro. Grass and Forage Science 1:1-13.
- Euclides, V. P. B.; Carpejani, G. C.; Montagner, D. B.; Nascimento Junior, D.; Barbosa, R. A.; Difante, G. S. 2017. Maintaining post-grazings ward height of *Panicum maximum* (cv. Mombaça) at 50 cm ledto higher animal performance compared with post-grazing height of 30 cm. Grass and Forage Science 77:1-9.

- Fagundes, J.L.; Da Silva, S.C.; Pedreira, C.G.S.; Sbrissia, A.F.; Carnevalli, R.A.; Carvalho, C.A.B.; Pinto, L.F.M. 1999. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp.* Sob diferentes intensidades de pastejo. *Scientia. Agricola* 56:187-195.
- Ferraz, J.B.S; Felício, P.E 2010. Production systems – na example from Brazil. *Meat Science* 84:238-243.
- Flores, R.S.; Euclides, V.P.B.; Abrão, M.P.C.; Galbeiro, S., Difante, G.S.; Barbosa, R.A. 2008. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 37:1355-1365.
- Fonseca, L.; Mezzalira, J.C.; Bremm, C.; Filho, R.S.A.; Gonda, H.L.; Carvalho, P.C.F. 2012. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. *Livestock Science* 145:205–211.
- Fonseca L.; Carvalho P. C. F.; Mezzalira J. C.; Bremm, C.; Galli J. R.; Gregorini P. 2013. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing *Sorghum bicolor* swards. *Journal Animal Science* 91:4357-4365.
- Fontes, J. G. De G.; Fagundes, J. L.; Backes, A. A.; Barbosa, L. T.; Cerqueira, E. S. A.; Silva, L. M. Da; Morais, J. A. Da S.; Vieira, J.S. 2014. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. *Semina: Ciências Agrárias* 35:1425-1438.
- Ganche, E.; O'donovan, M.; Delaby, L.; Boland, T. M.; Kennedy, E. 2014. A altura do pasto pós-pastejo influência as características do pasto, a produção de matéria seca da forragem sazonal e a qualidade da forragem? *Grass and Forage Science* 70:130-143.
- Giacomini, A.A.; Da Silva, S.C.; Sarmiento, D.O.L.; Zeferino, C.V.; Souza Júnior, S.J.; Trindade, J.K.; Guarda, V.D.; Nascimento Júnior, D. 2009. Grow thof marandu palisade Grass subjected to strategies of intermitente stocking. *Scientia Agricola* 66:733-741.
- Gimenes, F. M. De A.; Da Silva, S. C.; Fialho, C. A.; Gomes, M. B.; Berndt, A.; Gerdes, L.; Colozza, M.T. 2011. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. *Pesquisa agropecuária brasileira* 46:751-759.
- Gontijo Neto, M.M.; Euclides, V.P.B.; Nascimento Júnior, D.; Miranda, L.F.; Fonseca, D.M.; Oliveira, M.P. 2006. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35:60-66.
- Lupatini, G. C. 2010. Produção, características morfológicas e valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduo. Tese (D.Sc.) Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho Botucatu, SP, Brasil.

- Melo, J.C.; Alexandrino, E.; Paula Neto, J.J. De; Rezende, J.M. De; Silva, A.A.M.; Silva, D.V. Da; Oliveira, A.K.R. 2016. Comportamento ingestivo de bovinos em capim-piatã sob lotação intermitente em resposta a distintas alturas de entrada. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 17:385-400.
- Mezzalira, J. C.; Fonseca L.; Porto, C. G.; Santos, D. T. Dos; Portugal, T.B.; Szymczak, L. S.; Carvalho, P. C. F. 2017. O Pastoreio Rotatínuo. In: Regis Heinrichs; Cecilio Viegas Soares Filho; Carolina dos Santos Batista Bonini. (Org.). IV Sim Papasto-Simpósio De Produção Animal a Pasto. Dracena-SP, p. 20-33.
- Mezzalira, J. C.; Carvalho, P.C. F.; Amaral, M. F.; Bremm, C.; Trindade, J. K.; Alves, E. N.; Genro, T.C. M.; Silva, R. W.S.M. 2013. Rotational grazing management in a tropical pasture to maximize the dairy cow' s herbage intake rate. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 65:833–840.
- Mezzalira, J.C. 2012. Taxa de ingestão potencial em pastejo: Um estudo contrastando pastos de clima temperado e tropical. Tese (D. Sc.). Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Nabinger, C.; Carvalho, P.C.F. 2008. A pecuária que dá certo. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 3., 2008. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: NESPRO, p. 21-70.
- Nabinger, C. 1997. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1997. P. 213-251.
- Nunes, S.G. Boock, A.; Penteadó, M.I.O.; Gomes, O.T. 1984. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: EMBRAPA, CNPQC, 31p. (Documentos, 21).
- Orrico Junior, M.A.P.; Orrico, A.C.A.; Centurion, S.R.; Sunada, N.S.; Lucas Junior, J. 2013. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. *Revista Agrarian*, 6:312-319.
- Pedreira, B. C.; Pedreira, C. G. S.; Da Silva, S. C. 2007. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:281-287.
- Pereira, H.S.; Brachtvogel, E.L.; Brito, M.R.; Reis, L.L.dos. 2017. Intensidade e frequência de desfolha em *Urochloa brizantha* cv. Marandu na região do cerrado brasileiro. *Revista Espacios* 38:25-34.
- Portela, J.N.; Pedreira, C.G.S.; Braga, G.J. 2011. Demografia e densidade de perfilhos de capim-braquiária sob pastejo em lotação intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46:315-322.

- Reis, R.A.; Ruggieri, A.C.; Oliveira, A.A.; Azenha, M.V.; Casagrande, D.R. 2012. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 13:642-655.
- Rezende, C.P.; Pereira, J.M.; Pinto, J. C., Borges, A.M.F.; Muniz, J.A.; Andrade, I.F.; Evangelista, A.R. 2008. Estrutura do pasto disponível e do resíduo pós-pastejo em pastagens de capim-cameroon e capim-marandu. *Revista Brasileira de Zootecnia* 37:1742-1749.
- Sales, E.C.J.; Reis, S.T.D.; Monção, F.P.; Antunes, A.P.D.S.; Oliveira, E.R.D.; Matos, V.M.; Delvaux, A.D.S. 2013. Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano. *Agrarian* 22:486-499.
- Sbrissia, A.F.; Da Silva, S.C. 2008. Comparação de três métodos para estimativa do índice de área foliar em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. *Revista Brasileira de Zootecnia* 37:212-220.
- Sá Medica, J.A. De; Reis, N.S.; Santos, M.E.R. 2017. Caracterização morfológica em pastos de capim-Marandu submetidos a frequências de desfolhação e níveis de adubação. *Ciência Animal Brasileira* 18:1-13.
- Santos, N.L.; Silva, V.C.; Martins, P.E.S.; Alari, F.O.; Galzerano, G.; Miceli, L.N. 2011^a. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. *Ciência Animal* 21:65-76.
- Santos, M.E.R.; Fonseca, D.M.; Gomes, V.M.; Nascimento Jr. D.; Gomide, C.A.M.; Sbrissia, A.F. 2011^b. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:2332-2339.
- Santos, M.E.R.; Fonseca, D.M.; Gomes, V.M.; Gomide, C.A.M.; Nascimento Jr, D.; Queiroz, D.S. 2011^c. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:2323-2331.
- Santos, M.E.R.; Fonseca, D.M.; Gomes, V.M. 2013. Relações entre morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de capim-braquiária. *Bioscience Journal*, 30:201-209.
- Savian, J.V.; Schons, R.M.T.; Elisamarchi, D.; Freitas, T.S.; Silva Neto, G.F.; Mezzalira, J.C.; Berndt, A.B.; Carvalho, P.C.F. 2018. Rotatinuous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep. *Journal of Cleaner Production* 186:602-608.
- Schons, R. M. T. 2015. Critério para manejo de pastagens fundamentado no comportamento ingestivo dos animais: um exemplo com pastoreio rotativo conduzido sob metas contrastantes. *Dissertação (M. Sc.)*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

- Sollenberger, L.E.; Cherney, D.J.R. 1995. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. Forages: the science of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press 2:97-110.
- Souza, A.N.M. De; Rocha, M.G.; Pötter, L.; Roso, D.; Glienke, C.L.; Oliveira Neto, R.A. DE. 2011. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. Revista Brasileira de Zootecnia 40:1662-1670.
- Simões, R.A.L.; Prado, G.A.F. 2011. Utilização da interceptação luminosa como estratégia para o manejo do pastejo em sistemas tropicais. Cadernos de pós-graduação da FAZU.
- Trindade, J.K.; Silva, S. C.; Souza Jr., S.J.; Giacomini, A.A.; Zeferino, C.V.G.; Carvalho, P.C.F. 2007. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido à estratégia de pastejo rotativo. Pesquisa Agropecuária Brasileira 42:883-890.
- Valle, C. B; Macedo M. C. M.; Euclides, V. P. B.; Jank. L.; Resende. L. M. S. 2010. Gênero *Brachiaria*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Ed.). Plantas forrageiras. Viçosa, MG: UFV, p.30-77.
- Vieira, B. R.; Azenha, M. V.; Casagrande, D. R.; Costa, D. F. A.; Ruggieri, A. C.; Berchielli, T. T.; Reis, R. A. 2016. Ingestive behaviour of supplemented Nellore heifers grazing palisade grass pastures managed with different sward heights. Animal Science Journal 88:696-704.
- Zanini, G.D.; Santos, G.T.; Schmitt, D.; Padilha, D.A.; Sbrissia, A.F. 2012. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. Ciência Rural 42:882-887.
- Zanine, A.M.; Nascimento Júnior, D.; Santos, M.E.R.; Pena, K.S.; Da Silva, S.C.; Sbrissia, A.F. 2011. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. Revista Brasileira de Zootecnia 40:2364-2373.
- Zanine, A.M. 2005. Resposta morfofisiológica em pasto sob pastejo. Colloquium Agrariae 1:50-59.
- Zeferino, C.V. 2006. Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte. Dissertação (M. Sc.) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, Brasil.

4. CAPÍTULO I – TÍTULO: PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRICIONAL DO CAPIM-MARANDU EM DUAS ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO

4.1 RESUMO

RESUMO: objetivou-se avaliar duas estratégias de manejo do pastejo do capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) quanto aos parâmetros estruturais, produtivos e qualitativos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo duas estratégias de manejo do pasto em oito repetições. Na estratégia denominada rotatínuo, assumiu-se altura pré-pastejo de 40 cm e pós-pastejo de 24 cm, representando o rebaixamento de 40% da altura em pré-pastejo. Na estratégia, denominada de manejo rotativo, utilizou-se 40 cm de altura pré-pastejo e 10 cm pós-pastejo, representando o aproveitamento máximo do pasto. Os pastos foram amostrados no pré e pós-pastejo para estimativa da massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem, características estruturais, valor nutricional e consumo de matéria seca. O manejo rotatínuo apresentou produção de matéria seca superior ao rotativo no pré (18,33%) e pós-pastejo (49,06%) o que contribuiu para aumento de 13,21% na densidade volumétrica da forragem pré-pastejo ($P < 0,05$). A produção de matéria seca potencialmente digestível foi maior (21,3 e 39,6%, pré e pós-pastejo, respectivamente) na estratégia rotatínuo ($P < 0,05$). A maior massa verde seca pós-pastejo (45%), elevou o teor de proteína bruta residual no manejo rotatínuo. Ambas as estratégias de manejo modificaram somente a fração “a” da degradabilidade da matéria seca, e não influenciaram a degradabilidade da fração fibrosa do pasto. O consumo de matéria seca pode ter sido limitado pela variação na estrutura do dossel forrageiro. A estratégia de manejo do pastejo rotatínuo proporcionou aumento na produtividade de matéria seca da forragem, em consequência do maior número de ciclo de pastejos, podendo ser utilizada como estratégia de manejo em pastos de capim-marandu.

Palavras-chave: altura do pasto, degradabilidade; morfologia; pastejo rotatínuo, *Urochloa brizantha*.

4.2 INTRODUÇÃO

O pasto representa a principal e mais econômica fonte de alimento para os animais ruminantes domésticos (Ferraz e Felício, 2010). No entanto, os sistemas de manejo para pastejo não consideram as relações existentes na interface planta-animal, as quais envolvem o entendimento das condições de pastejo e suas interferências no desempenho animal.

Geralmente, no método de pastejo rotativo, o objetivo é colher o máximo de forragem a cada pastejo, buscando maior aproveitamento do pasto. Tal condição força o animal a consumir forragem de menor qualidade, localizadas em horizontes mais inferiores do pasto, causando impedimentos no processo eficiente de colheita e no consumo da forragem pelo animal (Amaral et al., 2013).

Uma alternativa eficiente para idealizar manejo adequado do pasto, seria por meio do controle da altura do pasto, onde se podem realizar combinações entre frequência e intensidade de pastejo como forma de controlar a entrada e saída dos animais da pastagem, sem afetar negativamente o acúmulo de forragem e a estrutura do pasto. Conforme Reis et al., (2012), a adoção da altura como critério do manejo, permite controlar a massa de forragem e favorece a manutenção da sustentabilidade do sistema. Neste contexto, Da Silva et al., (2013) e Flores et al., (2008) mostraram ser possível controlar a condição do pasto tropical, ao se ajustar o manejo do pastejo de acordo com a altura do pasto.

Estudos desenvolvidos com diferentes espécies forrageiras (Fonseca et al., 2012; Amaral et al., 2013; Mezzalira et al., 2014; Savian et al., 2018), a fim de demonstrar por meio do controle da altura do pasto, qual seria a estrutura ótima em que os animais apresentam maior taxa de ingestão de forragem, mostram que, para manter elevada taxa de ingestão, o rebaixamento do pasto não deve ultrapassar 40% da altura em pré-pastejo, onde após esse limite, o consumo de forragem decresce linearmente. Adotando-se essa estratégia, a massa residual pós-pastejo será elevada, com maior índice de área foliar remanescente, favorecendo a rápida recuperação da planta após rebaixamento, além de elevar o número de ciclos de pastejo e a maior produção de forragem do pasto (Carvalho et al., 2016).

Diante do exposto, objetivou-se de avaliar duas estratégias de manejo do pastejo do capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) quanto aos parâmetros estruturais, produtivos e qualitativos.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal da Universidade Estadual de Montes Claros (Protocolo Nº 167/2018).

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES, no município de Janaúba, MG, Brasil (15°47'50" latitude Sul e 43°18'31" longitude oeste, altitude de 516 m) durante o período de novembro de 2017 a novembro de 2018.

De acordo a classificação de Köppen, o clima local é tropical mesotérmico, subúmido e semiárido, correspondente ao subtipo Aw, caracterizado por uma distribuição sazonal da precipitação pluviométrica, com chuvas irregulares ao longo do ano e períodos secos bem definidos no inverno (Antunes, 1986). Os dados climáticos durante o período experimental foram obtidos do INMET-Instituto Nacional de Meteorologia, oriundos da estação meteorológica da EPAMIG (Empresa de Agropecuária de Minas Gerais) localizada em Nova Porteirinha-MG, situada a 6 km de distância da área onde foi conduzido o experimento (Figura1).

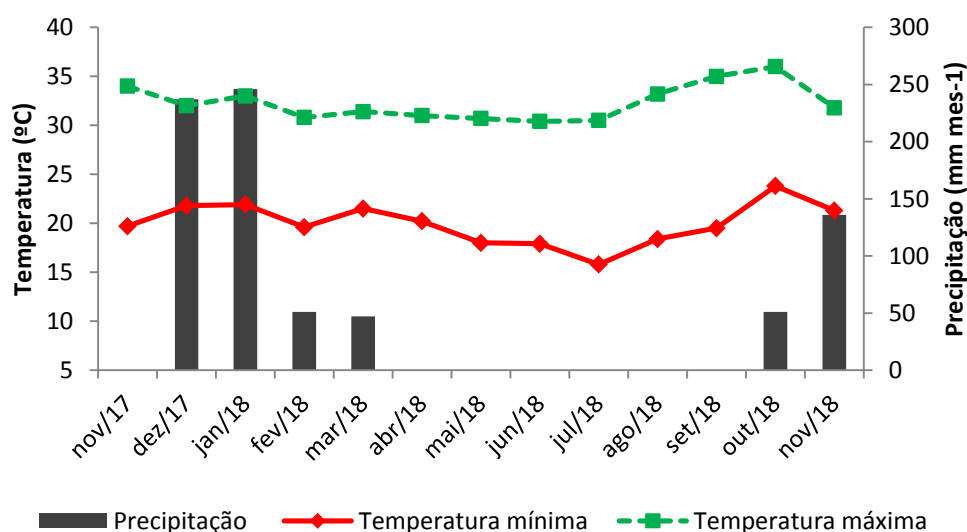


Figura 1: Precipitação pluvial acumulada mensal (mm) e temperaturas máximas e mínimas, durante o período experimental de novembro de 2017 a novembro 2018. Fonte: INMET- Instituto Nacional de Meteorologia.

A área experimental foi instalada em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu implantada desde o ano de 2012. O solo é classificado como solo vermelho-amarelo distrófico, com textura argilosa (Embrapa, 2006). As características químicas do solo, em

amostras retiradas nas camadas de 0-20 cm são: pH em H₂O de 5,8; 2,3 dag kg⁻¹ de matéria orgânica; P, K e Na em Mehlich 1 de 3,6; 112, e 0,1 mg dm⁻³ respectivamente; Ca, Mg e Al extraído em KCl 1 mol L⁻¹ com valores de 3,7, 1,5 e 0,0 cmolc dm⁻³, respectivamente; H+Al de 2,9 cmolc dm⁻³; soma de bases de 532 cmolc dm⁻³; capacidade de troca catiônica de 8,3 cmolc dm⁻³ e saturação de bases de 65%.

Foi realizada a correção do solo, de acordo com os resultados da análise, sendo aplicado o correspondente a 500 kg de calcário dolomítico por hectare, com PRNT de 100% (38% CaO; 17% MgO), objetivando elevar a saturação por bases para 80%, como sugerido por Santos et al. (2010), para sistemas com uso intensivo do pasto, com a finalidade de explorar o potencial produtivo máximo da planta forrageira. A adubação fosfatada consistiu de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples, realizada de uma só vez no início do experimento (à lanço), após o corte de uniformização. Foi realizada adubação nitrogenada em cobertura, após o corte de avaliação da forrageira no pós-pastejo, na quantidade de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, parceladas em quatro aplicações no período das águas (em dezembro de 2017 e janeiro, fevereiro e março de 2018, em ambos os tratamentos).

Durante o período experimental, as parcelas foram irrigadas três vezes por semana, aplicada por meio de um sistema de aspersão em linha (*line source sprinkler system*), composto por aspersores de impacto, conforme recomendações Mota et al., (2010).

Os tratamentos experimentais corresponderam a duas estratégias de manejo do pasto: uma denominada de pastejo rotatínuo (RN), assumindo altura de 40 cm no pré-pastejo e 24 cm no pós-pastejo, simulando o rebaixamento de 40% da altura inicial, conforme com recomendações de Carvalho et al. (2013), e outra, denominada de pastejo rotativo (RT), com 40 cm de altura no pré-pastejo e 10 cm no pós-pastejo, representando um elevado nível de utilização da forragem produzida, caracterizado pela baixa altura de resíduo pós-pastejo (Trindade et al., 2007). Os tratamentos foram alocados as unidades experimentais (200 m²), em um delineamento em blocos casualizados com oito repetições.

A área experimental total de 0,32 hectares foi dividida em 16 áreas de pastejo de 200 m² cada, onde cada parcela era considerada a unidade experimental, (UE). No início do período experimental, visando à uniformização do pasto, foi realizado um pastejo de rebaixamento para altura média de 10 cm, em toda área experimental, e as alturas pré e pós-pastejo pretendidas foram adotadas.

Para o rebaixamento dos pastos, durante a condução do experimento, foram utilizadas 12 vacas adultas F1 Holandês/Zebu, com peso médio de 500 kg. Os pastejos foram realizados com o método de pastejo em grupo de animais (“*mob grazing*”) (Mislevy et al., 1981), para desfolhações rápidas (duração de 4 a 20 horas), simulando um cenário de pastejo rotacionado. Cada piquete foi cercado com cerca elétrica para a contenção dos animais durante o pastejo. À medida que os animais pastejavam, medições de altura eram feitas até que o dossel atingisse as metas de resíduo de 10 e 24 cm.

A altura média do pasto foi determinada utilizando-se uma régua graduada em centímetros, em 10 pontos por unidade experimental, para compor o valor médio de altura dos pastos. Foi permitida uma amplitude de variação da altura dos pastos em torno das metas de $\pm 10\%$ (Nantes et al. 2013). Em cada ponto, a altura correspondeu ao comprimento médio do nível do solo à curvatura da última folha completamente expandida, no pré-pastejo, e do nível do solo à extremidade das folhas pastejadas, no pós-pastejo, como descrito por Quadros et al. (2002). Para o monitoramento da altura de entrada dos animais, as medidas foram realizadas a cada cinco dias de crescimento do pasto, até que atingisse a meta de altura pretendida. Para o monitoramento do rebaixamento, as medidas de altura do dossel foram realizadas em intervalos de tempo, que variaram de 30 a 90 minutos de permanência dos animais nos piquetes (Trindade et al., 2007). O período de permanência dos animais em cada faixa de pastejo foi até o rebaixamento da altura pós-pastejo pretendida em cada estratégia.

Para determinação da produção de matéria seca (PMS), foram coletadas amostras de forragem no pré e pós-pastejo durante o período experimental, cortando-se em nível do solo, em cada amostragem, a forragem contida no interior de uma moldura metálica de 0,25 m² (50x50 cm), em pontos representativos da condição média da altura dos pastos. Após o corte, as amostras foram levadas ao laboratório de análises bromatológicas da UNIMONTES, campus Janaúba, Minas Gerais, e pesadas. De cada amostra, foi tomada uma sub-amostra de aproximadamente 500 g, em que foram acondicionadas em saco de papel, pesadas e conduzidas à estufa de circulação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas ou até atingir o peso constante, para avaliação do teor de matéria seca e posterior determinação da produção de MS por hectare. Essas amostras também foram utilizadas para determinação da composição químico-bromatológica e degradabilidade *in situ* da planta inteira.

A segunda sub-amostra foi utilizada para avaliação da composição morfológica no pré e pós-pastejo, na qual o material foi fracionado manualmente em lâminas foliares, colmos (bainha + colmo) e material morto (folhas ou colmos com mais de 50% da área seca). Após a separação, todos os componentes foram pesados, colocados em estufa de ventilação forçada de ar e mantidos 55°C até peso constante, para a quantificação do peso seco. Após a secagem, foram determinadas as proporções de cada componente, as quais foram expressas em porcentagem do peso seco total.

A produção de matéria seca verde (MSV) no pré e pós-pastejo, foi estimada a partir da soma das massas de lâminas foliares e de colmos (kg ha^{-1} de MS). A relação lâmina foliar:colmo foi obtida pela divisão da massa de lâmina foliar pela massa de colmo e a densidade volumétrica no pré e pós-pastejo foi calculada dividindo-se a massa de matéria seca pela altura média do dossel.

A taxa de acúmulo de forragem foi calculada por meio da diferença entre a massa de forragem no pré-pastejo atual e a do pós-pastejo anterior para cada ciclo de pastejo. Esse valor foi dividido pelo número de dias de acúmulo de cada ciclo de pastejo de cada parcela, gerando-se a taxa média de acúmulo de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS) para cada ciclo de pastejo.

Para cálculo da produção de MS potencialmente digestível (PMSpd), foi utilizada a equação: $\text{PMSpd} (\text{kg/ha}^{-1}) = \text{PTMS} * \text{MSpd}$; em que: $\text{PMSpd} = (\text{kg/ha}^{-1})$; PTMS = produção total de MS, em kg/ha^{-1} ; MSpd = MS potencialmente digestível, em percentual. A MSpd do pasto, foi obtida conforme descrito por Paulino, Detmann e Valadares Filho (2006): $\text{MSpd} = 0,98 (100 - \% \text{FDN}) + (\% \text{FDN} - \% \text{FDNi})$. O resultado da FDNi (fibra em detergente neutro indigestível), que é necessária para o cálculo da MSpd, foi estimado pela digestibilidade *in situ* de amostras referentes as duas estratégias, por 288 horas, conforme Valadares Filho et al., (2010).

Para avaliação do consumo de matéria seca da forragem, foram utilizadas 12 vacas adultas F1 Holandês/Zebu, com peso médio de 500 kg. O consumo (kg ha^{-1} de MS) foi obtido por meio da diferença entre a produção de forragem total (kg^{-1} de MS) do pré-pastejo pela do pós-pastejo, em ambas estratégias. Os resultados foram multiplicados pela área total da pastagem (0,16 hectares) e divididos pelo número de animais em pastejo (12 vacas) e pelo número de dias de pastejo de cada estratégia, obtendo o consumo de MS ($\text{kg ha}^{-1} \text{ animal dia}^{-1}$).

¹ de MS). Com o resultado do consumo de MS, foram obtidos os consumos de PB, FDN e NDT.

As amostras de forragem referentes à planta inteira (média de 10 cortes no tratamento rotatínuo e de 8 cortes no rotativo) foram levadas em estufa de circulação forçada de ar, mantidas a 55°C até peso constante. Após secagem, cada amostra foi dividida em duas partes e processadas em moinhos tipo Willey. Uma foi moída em peneiras com de crivo 1 mm para avaliação da composição químico-bromatológica e a outra foi moída em peneiras de crivo 2 mm para realização do ensaio de degradabilidade *in situ*.

As amostras da planta inteira foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS; 934,01), cinzas (942,05), extrato etéreo (EE; 920,39), proteína bruta (PB; 978,04), conforme descrito pela AOAC (1995). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados pelo método sequencial, conforme procedimentos descritos por Robertson e Van Soest (1981) usando o determinador de fibras TECNAL® TE-149 (Piracicaba, SP, Brasil). A celulose foi solubilizada em ácido sulfúrico 72% e teor de lignina foi obtido como a diferença (Goering e Van Soest, 1970). O teor de carboidratos totais (CT) foi estimado pela equação: $CT(\%) = 100 - (PB + EE + MM)$ e os de carboidratos não fibrosos (CNF) conforme Sniffen et al., (1992). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados por meio da fórmula: $NDT = 40,2625 + 0,1969PB + 0,4028CNF + 1,903EE - 0,1379FDA$ (Weiss, 1998).

Para a avaliação da cinética da degradação ruminal foram utilizados quatro novilhos mestiços, canulados no rúmen e com peso médio de 500±50 kg. Os animais receberam 3,0 kg de concentrado, dividido em duas vezes iguais, de manhã e ao entardecer. Além do concentrado, os animais receberam dietas à base de capim-marandu. Foi utilizada a técnica da degradabilidade *in situ* utilizando sacos de fibra sintética do tipo tecido não-tecido (TNT, gramatura 100), medindo 7,5 x 15 cm, com porosidade aproximada de 50 µm conforme Casali et al., (2009), com quantidade de amostras seguindo uma relação de 20 mg de MS m⁻² de área superficial do saco (Nocek, 1988).

Os sacos foram colocados em sacolas de filó, medindo 20 x 30 cm, juntamente com pesos de chumbo de 100 g. As sacolas foram amarradas com um fio de náilon, deixando um comprimento livre de 1 m para que as mesmas tenham livre movimentação nas fases sólidas e líquidas do rúmen. As sacolas foram depositadas na região do saco ventral do rúmen por 0, 6, 16, 48, 96 e 144 horas, permanecendo a extremidade do fio de náilon amarrado à cânula.

Sendo os sacos colocados em ordem inversa, iniciando com o tempo de 144 horas. As amostras referentes ao tempo 0 hora foram inseridas no rúmen durante cinco minutos. Posteriormente, todas as amostras foram retiradas e lavadas em águas gelada, visando paralisação da fermentação ruminal. Em seguida, as amostras foram colocadas em estufas a 55°C até atingir peso constante, resfriadas em dessecador e pesadas.

Os resíduos remanescentes nos sacos de tecido não tecido (TNT), recolhidos no rúmen foram analisados quanto aos teores de MS e FDN. A porcentagem de degradação foi calculada pela proporção de alimentos remanescentes nos sacos após a incubação ruminal e a FDN foi analisada de acordo com os métodos propostos por Van Soest et al., (1991) sem o uso de α -amilase.

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton (Neter et al., 1985), por meio do software SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA) conforme a equação proposta por (Orskov; Mc Donald, 1979): $Y=a+b(1-e^{-ct})$, em que: Y = degradação acumulada do componente nutritivo analisado, após o tempo t; a = intercepto de curva de degradação quando $t = 0$, que corresponde à fração solúvel em água do componente nutritivo analisado; b = potencial da degradação da fração insolúvel em água do componente nutritivo analisado; a+b = degradação potencial do componente nutritivo analisado quando o tempo não é fator limitante; c = taxa de degradação por ação fermentativa de b; t = tempo de incubação. Depois de calculados, os coeficientes a, b e c foram aplicados à equação proposta por Orskov e Mcdonald (1979): $DE=a+(bxc/c+k)$, em que: DE = degradação ruminal efetiva do componente nutritivo analisado; k = taxa de passagem do alimento. Assumiram-se taxas de passagem de partículas no rúmen estimadas em $5\% h^{-1}$, conforme sugerido pelo AFRC (1993).

A degradabilidade da FDN foi estimada utilizando-se o modelo de Mertens e Loften (1980): $R_t = B \times e^{-ct} + I$, em que R_t = fração degradada no tempo t; B=fração insolúvel potencialmente degradável e I=fração indigestível. Após os ajustes da equação de degradação da FDN, procedeu-se à padronização de frações, conforme proposto por Waldo et al., (1972) utilizando-se as equações: $B_p = B/(B+I) \times 100$; $I_p = I/(B+I) \times 100$, em que: B_p = fração potencialmente degradável padronizada (%); I_p = fração indigestível padronizada (%); B=fração insolúvel potencialmente degradável e I = fração indigestível. No cálculo da degradabilidade efetiva da FDN, utilizou-se o modelo: $DE= B_p \times c/(c+k)$, em que B_p é a fração potencialmente degradável (%) padronizada.

Para análise estatística dos dados relacionados à estrutura da planta, produtividade, composição químico-bromatológica e consumo considerou-se o delineamento em blocos casualizados com dois tratamentos e oito blocos. Os dados foram submetidos à análise de variância usando-se PROC GLM do SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA). Quando o teste “F” foi significativo para os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de F, com $\alpha=0,05$. Foi utilizado o seguinte modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ijk}$, onde Y_{ijk} é a variável resposta quantitativa; μ é a média geral; T é o efeito do tratamento ($i= 1$ e 2); B é o efeito do bloco; e ϵ é o erro aleatório.

Para análise estatística referente às variáveis de degradabilidade *in situ*, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em parcelas subdivididas, considerando dois tratamentos (nas parcelas), seis tempos de incubação (como subparcelas) e quatro blocos. Os diferentes pesos dos animais foram o fator de blocagem. Os dados foram submetidos a análise de variância usando o procedimento GLM do SAS versão 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, EUA), com $\alpha=0,05$, segundo o modelo: $Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \text{Tempo } j + \tau_i \times \text{Tempo } j + \epsilon_{ijk}$, onde: Y_{ijk} é a observação ijk ; μ , a média geral; τ_i , o efeito fixo do tratamento aplicado à parcela, com $i = 1$ e 2 ; Tempo, efeito fixo do tempo de incubação j para subtrair o efeito aleatório do animal k ; $\tau_i \times \text{Tempo } j$, o efeito de interação do tratamento i e tempo j ; ϵ_{ijk} , o erro aleatório com média 0 e variância σ^2 .

4.4 RESULTADOS

As propostas de manejo do pastejo para o capim-Marandu foram diferentes quanto ao número de pastejos durante o período experimental. O tratamento RN apresentou 10 pastejos e o tratamento RT oito pastejos.

No pré-pastejo as alturas médias do pasto foram de 41,9 e 40,8 centímetros, e no pós-pastejo 23,9 e 12,1 cm, para as estratégias RN e RT, respectivamente. Houve efeito significativo de manejo ($P<0,05$) sobre as variáveis, produção de matéria seca (PMS), produção de MS potencialmente digestível (PMSpd), densidade volumétrica da forragem, massa verde seca (MVS), relação lâmina foliar:colmo e taxa de acúmulo, sendo que o pastejo rotativo superou o rotatínuo somente para a relação lâmina foliar:colmo e taxa de acúmulo. Para as variáveis, proporções de lâminas foliares, colmo e material morto, não houve efeito de manejo, com médias de 44,57; 36,43 e 18,99%, (tabela 1).

Tabela 1: Características estruturais e produtivas do pasto de capim-marandu no pré-pastejo sob duas estratégias de manejo de pastejo

Variável	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Produção de MS (t ha ⁻¹)	11,62 a	9,82 b	268,48	<0,01
Matéria verde seca (t ha ⁻¹ de MS)	9,39 a	7,98 b	259,28	<0,01
Densidade volumétrica (t ha ⁻¹ cm ⁻¹ de MS)	0,277 a	0,241 b	9,29	0,02
Proporção de folha (% MS)	42,56 a	46,59 a	1,49	0,06
Proporção de colmo (% MS)	38,53 a	34,34 a	1,75	0,09
Proporção de material morto (% MS)	18,92 a	19,07 a	1,35	0,94
Relação lâmina foliar:colmo	1,11 b	1,36 a	0,058	<0,01
PMSpd (t ha ⁻¹)	8,70 a	6,85 b	193,28	<0,01
Taxa de acúmulo (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹ de MS)	87,17 b	137,31 a	6,40	<0,01

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; MS: matéria seca; PMSpd: Produção de MS potencialmente digestível; P: probabilidade.

No pós-pastejo foi observado maiores valores de PMS, PMSpd e MVS, na estratégia RN (P<0,05). As variáveis, densidade volumétrica, proporção de folha, proporção de colmo, proporção de material morto e relação lâmina foliar:colmo não diferiram (P>0,05) entre as estratégias, com médias de 0,380; 23,31; 48,72; 27,95 e 0,48, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Características estruturais e produtivas do pasto de capim-marandu no pós-pastejo sob duas estratégias de manejo de pastejo

Variável	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Produção de MS (t ha ⁻¹)	9,07 a	4,62 b	246,54	<0,01
PMSpd (t ha ⁻¹)	5,41 a	3,27 b	239,50	<0,01
Matéria verde seca (t ha ⁻¹ de MS)	6,29 a	3,46 b	280,30	<0,01
Densidade volumétrica (t ha ⁻¹ cm ⁻¹ de MS)	0,379 a	0,381 a	18,63	0,72
Proporção de lâminas foliares (%)	22,22 a	24,40 a	2,09	0,46
Proporção de colmo (%)	51,13 a	46,32 a	2,56	0,19
Proporção de material morto (%)	26,64 a	29,27 a	1,16	0,12
Relação lâmina foliar:colmo	0,43 a	0,53 a	0,03	0,12

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; RN: rotatínuo; RT: rotativo; MS: matéria seca; MV: massa verde; P: probabilidade.

Maiores valores de cinzas, FDA e lignina e menores de PB, MO, EE e NDT em condição de pré-pastejo, foram observados na estratégia RN, comparados ao RT ($P < 0,05$). Não foi observada diferença entre as estratégias ($P > 0,05$) para os teores de MS; FDN; hemicelulose; CT e CNF, com médias de 300; 689; 285; 816 e 126 g kg⁻¹ MS, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Composição químico-bromatológica do capim-marandu no pré-pastejo sob duas estratégias de manejo de pastejo

Variável (g kg ⁻¹ de MS)	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Matéria seca	307 a	293 a	9,9	0,34
Cinzas	119 a	114 b	11,9	0,05
Matéria orgânica	880 b	886 a	1,9	0,05
Proteína bruta	88 b	96 a	2,2	0,01
FDN	698 a	682 a	6,6	0,09
FDA	417 a	392 b	5,8	<0,01
Hemicelulose	281 a	289 a	4,1	0,14
Lignina	44 a	37 b	1,4	<0,01
Extrato etéreo	14 b	16 a	0,2	<0,01
Nutrientes digestíveis totais	422 b	435 a	3,2	0,01
Carboidratos totais	818 a	814 a	2,8	0,31
Carboidratos não fibrosos	119 a	132 a	6,4	0,18

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; EPM: erro padrão da média; P: probabilidade.

No pós-pastejo, não houve diferença entre as estratégias para as variáveis: cinzas, hemicelulose, lignina e carboidratos totais ($P > 0,05$), com médias de 106; 288; 575 e 845, 57 g kg⁻¹ MS, respectivamente (Tabela 4). A estratégia RN apresentou maiores valores de PB, FDN, FDA e EE e os menores de MS, NDT e CNF em relação à estratégia RT ($P < 0,05$).

Tabela 4: Composição químico-bromatológica do capim-marandu no pós-pastejo, sob duas estratégias de manejo do pastejo

Variável (g kg ⁻¹ MS)	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Matéria seca	452 b	519 a	0,4	<0,01
Cinzas	107 a	105 a	2,3	0,56
Matéria orgânica	893 a	895 a	2,3	0,56
Proteína bruta	81 a	72 b	1,7	0,05
FDN	709 a	678 b	4,7	<0,01
FDA	419 a	392 b	5,5	<0,01
Hemicelulose	291 a	286 a	4,4	0,38
Lignina	59 a	56 a	1,7	0,35
Extrato étereo	11 a	9 b	0,2	<0,01
Nutrientes digestíveis totais	426 b	443 a	2,4	<0,01
Carboidratos totais	842 a	849 a	2,9	0,07
Carboidratos não fibrosos	132 b	172 a	4,9	<0,01

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; P: probabilidade.

Foi observado maior valor de fração “a” na estratégia RT ($P < 0,05$), Não foram observadas diferenças significativas, para a fração “b”; fração “c”; DE e FI na degradação ruminal da MS no pré-pastejo ($P > 0,05$), com médias de 52,78; 1,94; 74,03; 34,57 e 25,96%, respectivamente (Tabela 5) e taxa de desaparecimento da fração solúvel da matéria seca semelhantes para as duas estratégias estudados (Figura 2).

Para a degradabilidade ruminal *in situ* da FDN pré-pastejo, não foram observadas diferenças significativas entre as estratégias ($P > 0,05$), com médias de 69,99; 1,40; 15,06 e 30%, para as variáveis Bp, fração “c”, DE e Ip, respectivamente.

Da mesma forma, no pós-pastejo, o maior valor de fração “a” foi observado na estratégia RT ($P < 0,05$) e não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para os parâmetros de fração “b”, fração “c”, DE e FI, apresentando valores médios de 47,51; 1,53; 65,06; 28,36 e 34,92%, respectivamente (Tabela 6) e taxa de desaparecimento da matéria seca semelhantes para as duas estratégias estudadas (Figura 3).

Tabela 5: Degradabilidade ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro do capim-marandu no pré-pastejo, sob duas estratégias de manejo de pastejo

Variável	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Matéria seca				
Fração a (%)	19,65 b	22,84 a	0,69	<0,01
Fração b (%)	53,14 a	52,42 a	1,95	0,79
Fração c (%h ⁻¹)	2,19 a	1,69 a	2,5	0,16
DP (%)	72,79 a	75,27 a	2,13	0,42
DE (%)	34,07 a	35,07 a	0,658	0,29
FI (%)	27,20 a	24,73 a	2,13	0,42
Fibra em detergente neutro				
Bp (%)	71,84 a	68,15 a	1,98	0,20
c (% h ⁻¹)	1,44 a	1,37 a	0,16	0,78
DE (%)	15,16 a	15,02 a	0,62	0,87
Ip (%)	31,84 a	28,16 a	1,98	0,20

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; P: probabilidade; “a”: fração solúvel; “b”: fração insolúvel e potencialmente degradável; “c”: taxa de degradação da fração “b”; DP: degradabilidade potencial; DE: degradabilidade efetiva (K=5% h⁻¹); FI: fração indigestível; Bp: degradabilidade potencial padronizada; Ip: fração indegradável padronizada.

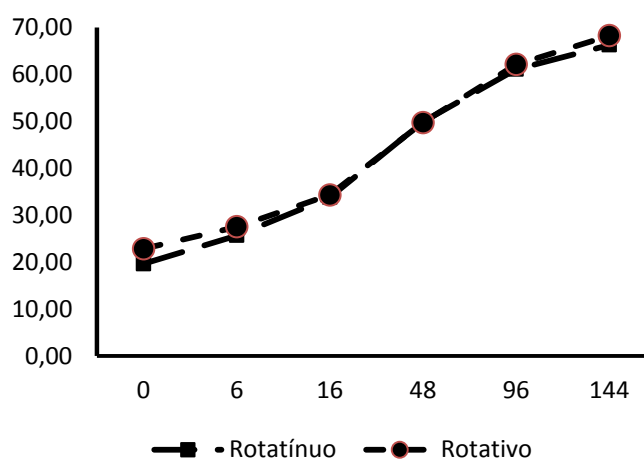


Figura 2. Taxa de desaparecimento da matéria seca no pré-pastejo.

Tabela 6: Cinética ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro do capim-marandu no pós-pastejo, submetido a duas estratégias de manejo do pastejo

Variável	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Matéria seca				
Fração a (%)	16,43 b	18,68 a	0,53	0,01
Fração b (%)	46,76 a	48,26 a	1,29	0,42
Fração c (% h ⁻¹)	1,50 a	1,56 a	1,60	0,78
DP (%)	63,19 a	66,94 a	1,45	0,08
DE (%)	27,55 a	29,18 a	0,56	0,06
FI (%)	36,80 a	33,05 a	1,45	0,08
Fibra em detergente neutro				
Bp (%)	57,67 a	54,38 a	1,67	0,17
c (% h ⁻¹)	0,14 a	0,11 a	0,12	0,14
DE (%)	11,45 a	9,63 a	0,71	0,08
Ip (%)	42,33 a	45,62 a	1,67	0,17

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; P: probabilidade; "a": fração solúvel; "b": fração insolúvel e potencialmente degradável; "c": taxa de degradação da fração "b"; DP: degradabilidade potencial; DE: degradabilidade efetiva (K=5% h⁻¹); FI: fração indigestível; Bp: degradabilidade potencial padronizada; Ip: fração indegradável padronizada.

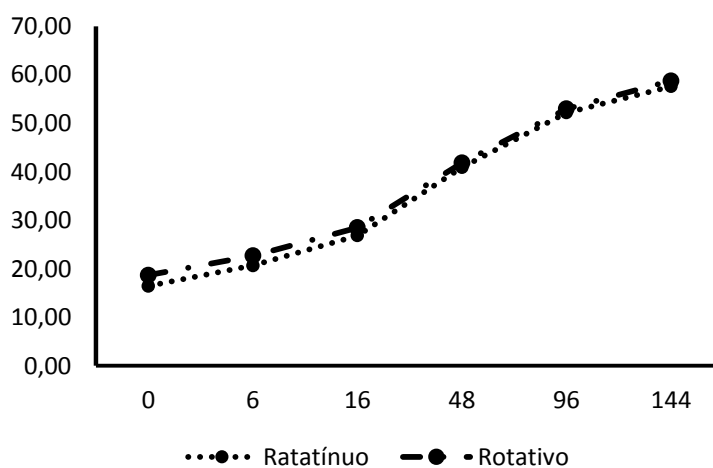


Figura 3. Taxa de desaparecimento da matéria seca no pós-pastejo.

Na degradabilidade ruminal da FDN, também não foram observadas diferenças significativas entre as estratégias para as variáveis Bp, fração "c", DE e Ip (P>0,05) com médias de 56,02; 0,12; 10,54 e 43,97%, respectivamente.

O consumo de forragem foi influenciado pelas estratégias de manejo ($P < 0,05$) (Tabela 7), sendo observado maiores consumos de MS, PB, FDN e NDT, na estratégia RT.

Tabela 7: Consumo de nutrientes por vacas mestiças F1 Holandês/Zebu mantidas em pasto de capim-marandu submetido a duas estratégias de manejo do pastejo

Variável (kg dia ⁻¹)	Estratégias		EPM	P-valor
	Rotatínuo	Rotativo		
Matéria seca	9,84 b	13,31 a	0,94	0,01
Proteína bruta	0,83 b	1,23 a	0,07	<0,01
Fibra em detergente neutro	6,90 b	9,09 a	0,66	0,02
Nutrientes digestíveis totais	4,15 b	5,80 a	0,41	0,01

Médias seguidas letras distintas na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média; P: probabilidade.

4.5 DISCUSSÃO

A altura do pasto permaneceu relativamente estável e dentro das amplitudes planejadas para as estratégias. Na estratégia rotatínuo (RN), a desfolha da altura pré-pastejo foi de 42,96% (de 41,9 para 23,9 cm) e com o manejo rotativo (RT), a porcentagem de rebaixamento atingiu 70,34% (de 40,8 para 12,1 cm). Como resultado, a proposta de manejo do pastejo RN apresentou aumento de 20% no número de ciclos de pastejo.

A desfolha moderada, reduziu apenas 42,96% da altura de pré-pastejo na estratégia RN, promovendo remoção apenas do horizonte superior do pasto (Fonseca et al., 2012). Com isso, as alturas de pós-pastejo no RN são proporcionalmente altas, o que permite a rápida recuperação do pasto, aumento no número de cortes e diminuição no tempo de descanso necessário para o pasto atingir novamente a altura de pré-pastejo desejada (Rodrigues et al., 2014). Trindade et al., (2007) avaliando pastos de capim-marandu em diferentes alturas de resíduo pós-pastejo (10 e 15 cm), verificaram que a maior altura de resíduo (15 cm) apresentou mais de 50% de proporção de lâminas foliares no final do período de rebaixamento, o que proporciona aos animais o consumo de dietas com elevado valor nutricional.

Na estratégia RN, a PMS pré-pastejo, foi 18,33% superior ao manejo RT, com produção total de 11,62 t ha⁻¹ de MS, o que levou a um aumento de 13,21% na densidade volumétrica da forragem. Essa maior produtividade, aliada a baixa intensidade de

rebaixamento do pasto (42,96%), proporcionou aumento na PMS pós-pastejo (49,06%), com uma produção a mais de 4,45 t ha⁻¹ de MS, em relação à estratégia RT. Isso pode ser explicitado em razão da maior da produção de matéria verde seca (MVS) no manejo RN e também pelo fato de que na estratégia RT, a desfolha intensa de 70,34% da altura pré-pastejo, visando o máximo aproveitamento da massa de forragem disponível a cada pastejo, reduziu a quantidade de massa de forragem residual, representada pela menor produção de MVS pós-pastejo, o que, conseqüentemente, elevou o tempo de recuperação do pasto e reduziu o número de pastejos.

A produção de matéria seca potencialmente digestível (PMSpd) pré e pós-pastejo, na estratégia RN, foi superior ao RT (6,85 e 3,27 t ha⁻¹), em 21,3% e 39,6%, com valores de 8,70 e 5,41 t ha⁻¹, respectivamente, representando um considerável estoque de energia potencialmente digestível para os animais. Isso pode possibilitar maior disponibilidade de pasto aos animais, permitindo assim, a maximização do consumo de matéria seca durante o pastejo. Os valores encontrados foram superiores à quantidade de 4,26 t de MS por hectare, considerada por Euclides, Macedo e Oliveira (1992), como satisfatória para não interferir na seletividade animal. De acordo com Paulino et al., (2004), os valores médios para não ocorrer influência da PMSpd no desempenho dos animais, é de 4 a 5% do peso corporal. Vale ressaltar que, a matéria seca potencialmente digestível leva em consideração a disponibilidade de forragem para pastejo como recurso nutricional basal, sob a ótica da fração potencial convertível em produto animal (Paulino et al., 2008).

Na estratégia RN, a produção de MVS, que é representada pelas folhas e colmos, foi superior a estratégia RT, em 15 e 45%, no pré e pós-pastejo, respectivamente. Os valores estão acima dos 1,11 t ha⁻¹ sugeridos por Euclides, Macedo e Oliveira (1992), como limitante da produção animal em pastejo, podendo influenciar a seleção de forragem e desempenho animal. Flores et al. (2008) avaliaram, entre diversos fatores, a produção de forragem e o desempenho de bovinos em pastos de capim-marandu no período do verão e outono, em três intensidades de pastejo (15, 30 e 40 cm de altura do dossel) e registraram maiores produções de MVS na altura de 40 cm (3,3 t ha⁻¹) com um ganho médio diário de 850 g animal⁻¹ dia⁻¹, durante o verão, sem diferença no tempo de pastejo entre as alturas avaliadas.

Almeida (2013) avaliando o capim-marandu em duas alturas de resíduo (20 e 35 cm), observou maior quantidade de massa seca de forragem (48,7%) na maior altura de resíduo

(35 cm), o que garantiu maior eficiência fotossintética à planta e, por consequência, a perenidade da mesma. Do mesmo modo, Barbosa et al. (2007) verificaram valores superiores de massa de forragem pós-pastejo, no tratamento de maior altura de resíduo (50 cm) em comparação a de menor altura (25 cm), corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

O manejo RT apresentou melhor relação lâmina foliar:colmo (RLC) pré e pós-pastejo em relação a estratégia RN. A RLC é uma característica de grande importância no que diz respeito à produção animal e ao manejo de plantas forrageiras, pois está diretamente relacionada à ingestão da forragem pelos animais. De acordo com Van Soest (1994), quanto maior a RLC, maior o valor nutritivo da forrageira, pois as folhas constituem a fração da planta mais rica em proteína bruta, com menor teor de fibra e, conseqüentemente, mais digestiva. Fontes et al., (2014) encontraram valores de 1,72 de RLC, em pastos de capim-marandu com 40 cm de altura e Flores et al., (2008) não encontraram variações na RLC quando as alturas dos pastos de capim-marandu variaram de 15 a 40 cm, registrando-se valores próximos de 1,0.

A maior taxa de acúmulo do pasto foi registrada na estratégia RT (137,31 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS), o que já era esperado, pois a massa de forragem no estrato rebaixado e o intervalo entre os pastejos foi maior nesse manejo. Molan (2004), registrou taxas de acúmulo no capim-marandu, de 139,5 e 115,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS, no verão e no final da primavera, respectivamente. Pedreira et al., (2007) trabalhando com o capim-xaraés em três estratégias diferentes de pastejo rotacionado, uma baseada no calendário (pastejo a cada 28 dias) e duas em função da interceptação luminosa (IL) pelo dossel (pastejo iniciado a 95% ou 100% de IL), encontraram taxas de acúmulo de 121,1; 173,4 e 131,2 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS, respectivamente.

No que se refere às implicações das estratégias na composição químico-bromatológica da forragem, na estratégia RT pós-pastejo, os teores de MS da planta inteira, da lâmina foliar e do colmo, foram superiores à estratégia RN, em 12,91; 25,60 e 14,46%, respectivamente.

As diferentes estratégias de manejo do pastejo proporcionaram alterações no teor de proteína da forragem, demonstrando que houve influência do manejo no valor nutricional da forrageira. No pré-pastejo, a estratégia RT, teve valor de PB 8,33% superior ao RN, o que pode estar relacionado à maior RLC obtida nesse manejo. A estratégia RN, proporcionou a

obtenção de teor de PB pós-pastejo 11,11% maior comparado ao RT (81 e 72 g kg⁻¹ MS, respectivamente), provavelmente devido à maior quantidade de MVS residual no dossel forrageiro observada nessa estratégia. Considerando que o nível mínimo de proteína nos alimentos deve ser de 7% (Van Soest, 1994), para que ocorra adequada fermentação ruminal, observa-se que as estratégias de manejo atenderam satisfatoriamente às exigências proteicas mínima dos ruminantes.

O teor de NDT de forrageiras é de aproximadamente 55%, sendo utilizado para expressar o conteúdo energético dos alimentos (Van Soest, 1994). Nesse trabalho, os valores de NDT ficaram próximos de 45% entre as estratégias, tanto no pré quanto no pós-pastejo. No tratamento RT no pré-pastejo, observou-se aumento no teor de NDT (2,99%) em relação ao tratameno RN, o que pode ser explicitado pelo decréscimo da FDA, obtidos nessa estratégia de manejo, comportamento também observado no pós-pastejo (aumento de 3,84%). A estratégia RT no pós-pastejo também apresentou maior teor de CNF (23,26%) comparado ao RN, onde esse aumento pode estar relacionado com a redução nos teores de FDN, PB, EE e cinzas.

A avaliação dos constituintes fibrosos da forragem tem grande importância quanto à formulação de dietas para ruminantes, por possuir correlação com o consumo de matéria seca e a digestibilidade do alimento. No pré-pastejo, para o teor de FDN, não observou-se diferença entre as estratégias, estando acima do valor mínimo requerido de 55-60%, para o consumo de dietas baseadas em forragens (Van Soest, 1994). A estratégia RN apresentou concentração de FDA e lignina pré-pastejo e FDN e FDA pós-pastejo, superior ao RT, em 5,99; 15,91; 4,37 e 6,44%, respectivamente. Os valores de FDN e FDA encontrados nesse trabalho, estão próximos aos observados por Pimentel et al., (2011) em pasto de capim-marandu, com teores de médios de 727 e 407 g kg⁻¹, respectivamente.

Apesar dos valores da fração fibrosa estarem acima dos preconizados por Van Soest (1994), os mesmos não influenciaram, de maneira geral, a degradabilidade da forragem em ambos os tratamentos. Apenas a fração “a” da degradabilidade da MS foi influenciada pelas diferentes estratégias de manejo, sendo que o tratamento RT foi superior ao RN em 13,97 e 12,05%, no pré e pós-pastejo, respectivamente. Essa fração (“a”), representa a principal fonte de energia para os microorganismos ruminais, levando a redução no tempo de colonização do alimento (Nocek, 1988). Conforme Medeiros et al., (2009) a fração “a” é menor em forragens com menor tempo de crescimento, em razão do menor teor de

carboidratos solúveis presente na mesma em idades mais baixas de colheita, em relação à idades de crescimento mais avançadas.

Na degradabilidade ruminal da FDN, não foram observadas diferenças significativas entre as estratégias, mostrando comportamento semelhante ao da degradabilidade da MS. De acordo com Macedo e Zanine (2006), a digestibilidade da fibra de forragens não é constante para todos os animais ou para todas as condições de alimentação, mas a principal fonte de variação decorre das diferenças na sua estrutura, composição química e estágio de maturidade. Contudo, no presente trabalho, apesar das diferentes alturas de manejo terem afetado algumas características estruturais e bromatológicas, as mesmas não influenciaram significativamente a degradação ruminal da MS e da FDN, o que conseqüentemente, pode favorecer o desempenho dos animais.

As diferentes estratégias de manejo do pastejo proporcionaram alterações no consumo de forragem pelos animais. O consumo de forragem pode ser afetado pelas características estruturais do pasto, onde o menor consumo de MS, na estratégia RN, pode estar relacionado a menor relação lâmina foliar:colmo observada nesse manejo; uma vez que, mesmo quando a produção de MS é elevada, a presença de material morto e/ou colmo podem limitar a seletividade e o consumo de forragem pelos animais. Paula et al., (2012), encontraram de consumo de 13,5 kg dia⁻¹ de MS (animal de 500 kg de peso corporal), em pastos de capim-marandu com 45 cm de altura, sob lotação contínua. Flores et al., (2008) registraram consumos de 10,85 kg dia⁻¹ de MS (animal de 500 kg de peso corporal) em pastos de capim-marandu com altura de 40 cm.

O manejo do pasto adotando a estratégia RT proporcionou consumos de MS; PB; FDN e NDT, superiores ao manejo RN em 26,07; 32,52; 24,09 e 28,45%, respectivamente. O maior consumo de MS observado na estratégia RT, pode ter ocorrido devido ao maior teor de PB e NDT, registrado nesse manejo, o que também elevou o consumo desses nutrientes.

O consumo de FDN foi maior na estratégia RT (24,09%). Considerando que o teor de FDN tem correlação negativa ao consumo, quando a repleção é o fator limitante, seria esperado consumo de MS semelhante entre as estratégias, pois não houve diferença no teor de FDN entre as estratégias. Desta forma, pode-se inferir que o consumo da forragem pode ter sido controlado por fatores externos ao animal, como por exemplo as características estruturais da planta. Os valores registrados não corroboram a afirmativa proposta por Mertens (1994), de impossibilidade de consumo superior a 1,2% do peso vivo. Assim, para

animais de 500 kg de peso corporal, o consumo de FDN não deveria ultrapassar 6 kg de forragem por animal, o que não foi observado entre as estratégias, reforçando a correlação existente entre os componentes da estrutura do dossel forrageiro e as variáveis de comportamento ingestivo na determinação do consumo de animais em pastagens de clima tropical.

4.6 CONCLUSÕES

A estratégia de manejo do pastejo rotatínuo em pasto de capim-marandu, possibilitou aumento na produtividade da forragem, sem comprometer o potencial de renovação do pasto, uma vez que se observou maior produção de matéria seca e com qualidade nutricional semelhante ao manejo rotativo. Permitindo-se assim resguardar as demandas dos animais por consumir forragem de qualidade, e as demandas das plantas que no pós-pastejo necessitam de suficiente quantidade de material residual para atender suas necessidades de regeneração da estrutura vegetal.

4.7 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), bolsa de produtividade BIPDT, PROCESSO N.: CVZ - BIP-00163-18 e auxílio financeiro a projetos de pesquisas e bolsas de estudos à iniciação científica e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de estudo concedidas à iniciação científica.

4.8 REFERÊNCIAS

- Agricultural And Food Research Council-AFRC 1993. Energy and protein requirements of ruminants. Wallingford: CAB International, 159p.
- Almeida, C. M. 2013. Características estruturais e composição bromatológica do capim-marandu submetido a duas alturas de resíduo. Dissertação (M. Sc.) 52p. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal, Mato Grosso, MT, Brasil.
- Amaral, M. F.; Mezzalira, J. C.; Bremm, C.; Da Trindade, J. K.; Gibb, M.J.; Silva, R.; Carvalho, P. C. F. 2013. Sward structure management for a maximum short-term intake rate in annual ryegrass. *Grass and Forage Science* 68:271-277.
- Antunes, F.Z. 1986. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC 1995. Official methods of analysis of international. 16th ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists.
- Barbero, R. P.; Malheirosa, E.B.; Araújo, T. L. R.; Na vec, R. L. G.; Mulliniksd, J. T.; Berchiellib, T. T.; Ruggierib, A. C.; Reis, R. A. 2015. Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. *Animal Feed Science and Technology* 209:110-118.
- Barbero, R. P.; Barbosa, M. A. A. F.; Castro, L. M.; Ribeiro, E. L. A.; Mizubuti, I. Y.; Massaro Júnior, F. L.; Da Silva L. D. F. 2012. Comportamento ingestivo de novilhos de corte sob diferentes alturas de pastejo do capim Tanzânia. *Semina: Ciências Agrárias* 33:3287-3294.
- Barbosa, M. A. A. F.; Castro, L. M.; Barbero, R. P.; Brito, V. C.; Miorin, R. L.; Saad, R. M.; Ribeiro, E. L. A.; Bumbieris Junior, V. H. 2013. Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo. *Semina: Ciências Agrárias* 34:4113-4120.
- Barbosa, R. A.; Nascimento Junior, D.; Euclides, V. P. B.; Silva, S. C.; Zimmer, A. H.; Torres Júnior, R. A. A. 2007. Capim Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:329-340.
- Carvalho, P. C. F.; Bremm, C.; Bonnet, O. J. F. ; Savian, J. V.; Schons, R. M. T.; Szymczak, L. S.; Baggio, T.; Moojen, F. G.; Silva, D. F. F.; Gomez, A. M.; Gandara, L.; Bolzan, A. M. S.; Silva Neto, G. F.; Moraes, A.; Monteiro, A. L. G.; Santos, D. T.; Laca, E. A. 2016. Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio 'Rotatínuo'. In: Odilon Gomes Pereira; Dilermando Miranda da Fonseca; Karina Guimarães Ribeiro; Fernanda Helena Martins Chizzotti. (Org.). VIII Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 8ed. Viçosa-MG: 1:303-333.
- Carvalho, P. C. F. 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands–Forrajes Tropicales* 1:137-155.

- Carvalho, P. C. F.; Trindade, J. K.; Mezzalira, J. C.; Poli, C. H. E. C.; Nabinger, C.; Genro, T. C. M.; Gonda, H. L. 2009. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:109-122.
- Casali, A. O.; Detmann, E.; Valadares Filho, S. C. Pereira, J. C; Cunha, M.; Detmann, K. S. C.; Paulino, M. F. 2009. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:130-138.
- Da Silva, S. C.; Gimenes, F. M. A.; Sarmento, D. O. L.; Sbrissia, A. F.; Oliveira, D. E.; Hernandez-Garay, A.; Pires, A. V. 2013. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on Marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. *Journal of Agricultural Science* 151:727-739.
- Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 412 p. Brasília: EMBAPA.
- Euclides, V. P. B.; Macedo, M. C. M.; Oliveira, M. P. 1992. Avaliação de diferentes métodos para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 21:691-702.
- Ferraz, J. B. S.; Felício, P. E. 2010. Production systems – na example from Brazil. *Meat Science* 84:238-243.
- Flores, R. S.; Euclides, V. P. B.; Abrão, M. P. C.; Galbeiro, S.; Difante, G. S.; Barbosa, R. A. 2008. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 37:1355-1365.
- Fontes, J. G. G.; Fagundes, J. L.; Backes, A. A.; Barbosa, L. T.; Cerqueira, E. S. A; Silva, L. M.; Morais, J. A. S.; Vieira, J. S. 2014. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. *Semina: Ciências Agrárias* 35:1425-1438.
- Fonseca, L.; Mezzalira, J. C.; Bremm, C. 2012. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. *Livestock Science* 145:205-211.
- Garcez, B. S.; Alves, A. A.; Araújo, D. L. C.; Lacerda, M. S. B.; Sousa, L. G. C.; Carvalho, L. F. 2016. Degradabilidade ruminal do capim colônia (*Panicum maximum* jacq. cv. Colônia) em três idades pós-rebrota. *Acta Veterinaria Brasilica* 10:130-134.
- Goering, H. K.; Van Soest, P. J. 1970. Forage Fiber Analysis. USDA Agricultural Research service. Handbook number 379. US Department of Agriculture. Superintendent of Documents, US Government Printing Office, Washington, DC.

- Macedo Junior, G. L.; Zanine, A. M. 2006. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. *Revista Eletrônica de Veterinária* 6:1-10.
- Medeiros, H. R.; Batista, A. M. V.; Dubeux Junior, J. C. B.; Tinoco, A. F. F. 2009. Composição química e degradabilidade do capim Andrequicé (*Echinochloa crus-galli*, (L.) Beauv.) em duas idades de colheita. *Revista Verde* 4:101-105.
- Mertens, D. R. 1994. Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, Wisconsin. Proceedings...Wisconsin: p.450-493.
- Mertens, D. R. E.; Loften, J. R. 1980. The effects of starch on forage fiber digestion kinetics in vitro. *Journal of Dairy Science*, Madison 63:1437-1446.
- Mezzalana, J. C.; Carvalho, P. C. F.; Fonseca, L.; Bremm, C.; Cangiano, C.; Gonda, H. L.; Laca, E. A. 2014. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. *Applied Animal Behaviour Science* 153:1-9.
- Mislevy, P.; Mott, G.O.; Martin, F.G. Screening perennial forages by mob-grazing technique. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington. Proceedings. Boulder: Westview Press, 1981. p.516-519.
- Molan, L. K. 2004. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua. Dissertação (M. Sc.) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.
- Mota, V. J. G.; Reis, S. T.; Sales, E. C. J.; Rocha Júnior, V. R.; Oliveira, F. G.; Walker, S. F.; Martins, C. E.; Cósier, A. C. 2010. Lâminas de irrigação e doses de azoto em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:1191-1199.
- Nantes, N. N.; Euclides, V. P. B.; Montagner, D. B.; Lempp, B.; Barbosa, R. A.; Gois, P. O. 2013. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 48:114-121.
- Nocek, J. E. 1988. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review. *Journal of Dairy Science* 71:2051-2069.
- Neter, J.; Wasserman, W.; Kutner, M. H. 1985. Linear statistical models: regression, analysis of variance, and experimental design. 2.ed. USA: R. D. Irwin, 1125p.
- Orskov, E. R.; McDonald, J. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate passage. *Journal of Agriculture Science* 92:499-503.

- Paula C. C. L.; Euclides, V. P. B.; Lempp, B.; Barbosa, R. A.; Moutagner, D. B.; Carloto, M. N. 2012. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. *Ciência Rural* 42:2059-2065.
- Paulino, M.F.; Detmann, E.; Valente, E. E. L.; Barros, L. V. 2008. Nutrição de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 2008. Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, p. 131-169.
- Paulino, M. F.; Detmann, E.; Valadares Filho, S. C. 2006. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: SIMFOR, 2006. p. 359-392.
- Paulino, M. F.; Figueiredo, D. M.; Moraes, E. H. B. K.; Porto, M. O.; Sales, M. F. L.; Acedo, T. S.; Villela, S. D. J.; Valadares Filho, S. C. 2004. Suplementação de bovinos em pastagens: Uma Visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DO CORTE, 4, Viçosa. Anais... Viçosa-MG. SIMCORTE, p. 93-139.
- Pedreira, B. C.; Pedreira, C. G. S.; Da Silva, S. C. 2007. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:281-287.
- Pimentel, J. J. O.; Lana, R. P.; Graça, D. S.; Matos, L. L.; Teixeira, R. M. A. 2011. Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas leiteiras em pastagens de capim-braquiária cv. Marandu no período da seca. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40:418-425.
- Quadros, D.G.; Rodrigues, L.R.A.; Favoretto, V.; Malheiros, E. B.; Herling, V. R.; Ramos, A. K. B. 2002. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. *Revista Brasileira de Zootecnia* 31:1333-1342. Suplemento.
- Reis, R. A.; Ruggieri, A. C.; Oliveira, A. A.; Azenha, M. V.; Casagrande, D. R. 2012. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 13:642-655.
- Rodrigues, R. C.; Lana, R. D. P.; Cutrim Júnior, J. A. A.; Sanchês, S. S. C.; Galvão, C. M. L.; Sousa, T. V. R. D.; Jesus, A. P. R. D. 2014. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel do capim-Xaraés submetido a intensidades de cortes. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 15:815-826.
- Robertson, J. B.; Van Soest, P. J. 1981. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Eds.). *The analysis of dietary fiber in food*. New York: Marcel Dekker, p.123-158.
- Santos, P. M.; Primavesi, O. M.; Bernardi, A. C. C. 2010. Adubação de pastagens. In: *Bovinocultura de corte*, p.459-472 (Ed. A.V. Pires). Piracicaba: Fealq.

- Savian, J. V.; Schons, R. M. T.; Marchi D. E.; Freitas, T. S.; Silva Neto, G. F.; Mezzalira, J. C.; Berndt, A.; Bayer C.; Carvalho, P. C. F. 2018. Rotatinuous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep. *Journal of Cleaner Production* 186:602-608.
- Sniffen, C. J.; O'Connor, J. D.; Van Soest, P. J.; Fox, D. G.; Russell, J. B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science* 70:3562-3577.
- Trindade, J. K.; Da Silva, S. C.; Souza Júnior, S. J.; Giacomini, A. A.; Zeferino, C. V.; Guarda, VDel'; Carvalho, P. C. F. 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.
- Valadares Filho, S. C.; Marcondes, I. M.; Chizzotti, M. L.; Paulino, P. V. R. 2010. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados. *BR Corte*, 2 ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 193 p.
- Van Soest, P. J. 1994. *Ecologia nutricional do ruminante*. 2ª ed. Imprensa da Universidade de Cornell, Nova Iorque, EUA. 476p.
- Van Soest, P. J.; Robertson, J. B.; Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74:3583-3597.
- Waldo, D. R.; Smith, L. W.; Cox, E. L. 1972. Model of cellulose disappearance from the rumen. *Journal of Dairy Science* 55:125-129.
- Weiss, W.P 1998. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 81:830-839.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de manejo rotatínuo, via rebaixamento de 40% da altura de pré-pastejo do pasto, resulta em maior proporção de folha e colmo (massa verde seca) no dossel no pós-pastejo, o que permite recuperação mais rápida da planta proporcionando intervalo entre pastejos menores com mais ciclos de pastejo. Assim, o manejo rotatínuo, embora colha quantidade de forragem menor que o rotativo em cada período de ocupação, mantém a comunidade de perfilhos operando sob alta taxa de acúmulo de forragem, consequência disso é uma maior taxa de crescimento diário e produção de forragem.

Essa nova tecnologia de manejo do pasto, baseada no princípio de “tirar o melhor do pasto e deixar o resto de descanso”, oportuniza aos animais ingerir forragem de maior qualidade nutricional e com alta taxa de ingestão, proporcionando maior eficiência de utilização do pasto pelo animal sem comprometer a estrutura e recuperação do pasto após o pastejo, comparado ao método de pastejo rotativo, que visa o maior acúmulo de forragem no período de descanso e a colheita de praticamente toda a forragem acumulada durante o pastejo.

De acordo com os resultados apresentados nesse estudo, podemos sugerir que essa nova estratégia de manejo do pasto pode ser facilmente manejada pela altura do pasto e utilizada nas empresas rurais, de tal modo a aumentar a produtividade do sistema, uma vez que há maior produção de forragem em menor tempo de ocupação no pasto, com qualidade nutricional similar ao manejo rotativo, além de que, os animais ao consumirem apenas a porção superior do pasto, possibilita reduzir os índices de degradação do pasto, e os possíveis custos com recuperação e renovação de pastagem, por exemplo, podendo ser usado em sistemas de manejo do pastejo voltado para produção eficiente e sustentável de forragem.