

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

**REBECA ROCHA CARDOSO**

**ALTURA PRÉ-PASTEJO PARA O CAPIM MASSAI SOB LOTAÇÃO  
ROTATIVA COM OVINOS NO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO NO  
PERÍODO CHUVOSO**

**ARAGUAÍNA  
2018**

**REBECA ROCHA CARDOSO**

**ALTURA PRÉ-PASTEJO PARA O CAPIM MASSAI SOB LOTAÇÃO ROTATIVA  
COM OVINOS NO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO NO PERÍODO CHUVOSO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do  
Tocantins para a obtenção do título de Doutora em Ciência  
Animal Tropical

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa

Coorientadora: Ana Cristina Holanda Ferreira

ARAGUAÍNA

2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

C268a     CARDOSO, Rebeca Rocha.  
            ALTURA PRÉ-PASTEJO PARA O CAPIM MASSAI SOB  
            LOTAÇÃO ROTATIVA COM OVINOS NO TRÓPICO ÚMIDO  
            BRASILEIRO NO PERÍODO CHUVOSO. / Rebeca Rocha CARDOSO.  
            – Araguaína, TO, 2018.  
            91 f.

            Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
            Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em  
            Ciência Animal Tropical, 2018.  
            Orientador: Luciano Fernandes SOUSA  
            Coorientadora : Ana Cristina Holanda FERREIRA

            1. Megathyrus maximus. 2. Panicum maximum. 3. Ruminantes.  
            4. Forragem. I. Título

**CDD 636.089**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

REBECA ROCHA CARDOSO

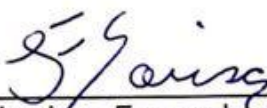
ALTURA PRÉ-PASTEJO PARA O CAPIM MASSAI SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM  
OVINOS NO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO NO PERÍODO CHUVOSO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência  
Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins para a  
obtenção do título de Doutora em Ciência Animal Tropical

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa

Aprovada em 03/05/2018

BANCA EXAMINADORA



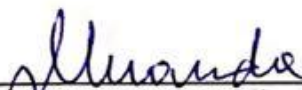
---

Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa  
Orientador



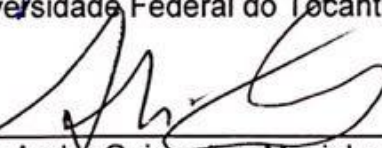
---

Prof. Dra. Deborah Alves Ferreira  
Universidade Federal do Tocantins



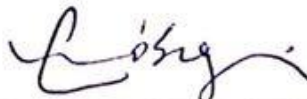
---

Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva  
Universidade Federal do Tocantins



---

Prof. Dr. André Guimarães Maciel e Silva  
Universidade Federal do Pará



---

Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega  
Universidade Federal do Tocantins

ARAGUAÍNA  
2018

*Dedico, à minha inspiração,*

*Meu pai, José Evandro (in memoriam), primeiro e principal  
incentivador da minha vida nas agrárias, por ter sido o melhor  
conceito de humanidade.*

*Ofereço, à minha maior torcida*

*À minha mãe, Rose, minha irmã, Tábita e sobrinhos, Artur e  
Gabriel, pois tudo que sou é por eles.*

*Ao meu esposo, Rodrigo, minha motivação e ânimo... pra vida!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, por jamais me abandonar e duvidar de onde eu possa chegar, sem Ele não teria tido forças para finalizar esta etapa de aprendizado profissional e, proporcionalmente, pessoal.

À CAPES e ao programa de pós-graduação em Ciência Animal Tropical pela oportunidade e concessão de bolsa.

Ao meu orientador, Luciano Fernandes Sousa, por me dar apoio intelectual e pessoal durante este processo.

À professora Ana Cristina, por me receber no setor de ovinocultura da UFT/EMVZ, ser um apoio profissional e mais que isso, ser amiga nos momentos árduos do dia a dia.

Aos professores presentes na banca de defesa Deborah Alves Ferreira, José Neuman Miranda Neiva e Elcivan Bento da Nóbrega da Universidade Federal do Tocantins e o professor André Guimarães Maciel e Silva da Universidade Federal do Pará, pelas valiosas colaborações essenciais para este resultado.

Aos funcionários do setor de ovinocultura, Valdir e Jacson, pela preciosíssima ajuda e compartilhamento de experiências práticas.

Aos alunos de iniciação científica do grupo de estudos e do setor de ovinocultura pela ajuda.

Aos colegas e professores do programa de pós-graduação pela companhia, amizade, auxílio e por sanar muitas dúvidas sobre esse mundo da Zootecnia.

Ao meu esposo, Rodrigo, pelo amor, por ser a leveza que necessito para a vida e que, conhecendo os sufocos deste processo, me deu todo apoio nas etapas de experimento e escrita da tese.

À minha família pelas orações, por me devolver o ar quando me falta e por ser a torcida mais fervorosa, barulhenta e segura do sucesso que conheço.

“O desejo profundo da humanidade pelo conhecimento é justificativa suficiente para nossa busca contínua”.

Stephen Hawking

## RESUMO

### **Altura pré-pastejo para o capim Massai sob lotação rotativa com ovinos no trópico úmido brasileiro no período chuvoso**

O objetivo foi avaliar altura de entrada dos animais adequada à fisiologia da planta e ao desempenho de ovinos de corte em pastagem de capim Massai. Foram utilizados 18 ovinos mestiços Dorper x sem padrão racial definido (SPRD) pastejando em três alturas pré-pastejo em capim Massai, sendo as alturas de 45 cm, 35 cm e 25 cm. Foi adotado o método de lotação rotativa com período fixo de 12 e 4 dias de descanso e de ocupação respectivamente. Antes da entrada dos animais na área foi estimada a lotação animal necessária para garantir a redução de aproximadamente 50% da altura inicial. Foram obtidos o valor de altura real, a produtividade do capim Massai e a composição estrutural da planta e, por fim, tais variáveis foram correlacionadas. Avaliou-se as características morfogênicas, a composição bromatológica da forragem e o desempenho dos animais. As observações de comportamento ingestivo foram feitas das 6 h às 18 h no segundo e no terceiro ciclo de avaliação, na entrada e na saída dos animais dos piquetes, somando quatro dias de observação. Também foram observados os tempos de pastejo, de ruminação e de outras atividades. Nesse quesito, essas observações foram agrupadas e analisadas em três períodos do dia, 6 h às 10 h, 10 h às 14 h e 14 h às 18 h. Foram contabilizados o tempo para realizar bocados, o tempo de ruminação do bolo alimentar, o número de mastigações meréricas e a taxa de bocados e agrupados nos períodos de entrada e saída dos animais da área. O tratamento com 35 cm apresentou maior densidade de forragem, maiores produções de massa seca total, de lâmina foliar e de forragem morta, maior quantidade de forragem disponível, maior oferta de forragem e maior taxa de acúmulo diária. O tratamento com 25 cm apresentou maior relação folha:colmo e maior porcentagem de folhas na estrutura da forrageira. Por sua vez, o tratamento com 45 cm apresentou maiores porcentagens de colmo e de forragem morta, acarretando uma menor apreensão de folhas pelos animais. A taxa de aparecimento de folhas, a severidade de desfolhação e o número de folhas vivas foram maiores para o tratamento com 25 cm, não diferindo do tratamento com 35 cm nesta última variável. A altura de 25 cm reduziu o alongamento de colmo, o filocrono e o comprimento da bainha. Os maiores teores de proteína e nutrientes digestíveis



totais foram observados no tratamento com 35 cm seguido do tratamento com 25 cm. O maior teor de fibra em detergente ácido foi observado no tratamento com 45 cm. O maior consumo foi obtido pelo tratamento com 35 cm, assim como a maior taxa de lotação que desencadeou o maior ganho de peso por área. A maior atividade de comportamento realizada foi a de pastejo, seguida de ruminação e outras atividades, sendo o período de 6 h às 10 h o que apresentou maior atividade de pastejo. Nos demais períodos do dia os animais no tratamento com 35 cm pastejaram menos que os animais dos outros tratamentos. A ruminação, em todos os tratamentos, foi mais significativa no período das 14 h às 18 h, mas os animais no tratamento com 45 cm foram os que passaram maior tempo realizando esta atividade e tiveram menos tempo para outras atividades. Os animais no tratamento com 45 cm apresentaram maior tempo de ruminação do bolo alimentar e maior número de mastigações meréricas. A taxa de bocados foi superior para o tratamento com 25 cm, seguido do com 45 cm e 35 cm respectivamente, o inverso aconteceu para o tempo necessário para efetuar os bocados. Com base nos resultados apresentados, a altura de 35 cm, entre as alturas de pré-pastejo avaliadas, é a mais indicada para o capim Massai utilizado na criação de ovinos de corte a pasto, por apresentar maior disponibilidade de alimento, com uma boa qualidade da forragem e por possibilitar maior ganho de peso dos animais por área.

Palavras-chave: *Megathyrus maximus*, *Panicum maximum*, ruminantes, morfogênese, bromatológica, comportamento.

## **ABSTRACT**

### **Pre-grazing height of Massai grass in rotating system with sheep in the brazilian humid tropic in the rainy period**

The objective was to evaluate the height of entry of the animals adequate to the physiology of the plant and to the performance of sheep in the pasture of Massai grass. We used 18 Dorper x crossbred sheep with no defined racial pattern (SPRD) grazing at three pre-grazing heights in Massai grass, being heights of 45 cm, 35 cm and 25 cm. The rotational grazing method was adopted with a fixed period of 12 and 4 days of rest and occupation, respectively. Prior to entry of the animals into the area, the animal stocking rate was estimated to be approximately 50% of the initial height. The values of real height, the productivity of the Massai grass and the structural composition of the plant were obtained and, finally, these variables were correlated. The morphogenic characteristics, the forage composition and the performance of the animals were evaluated. Ingestive behavior observations were made from 6 h to 18 h in the second and third evaluation cycles, at the entrance and exit of the animals from the pickets, adding four days of observation. Grazing times, rumination times and other activities were also observed. In that question, these observations were grouped and analyzed in three periods of the day, from 6 h am to 10 h a.m., 10 h a.m. to 2 h p.m. and 14 h a.m. to 6 h p.m. The time to perform bites, the time of rumination of the food bolus, the number of merciful chews and the bit rate and grouped in the periods of entry and exit of the animals of the area were counted. The treatment with 35 cm showed higher forage density, higher yields of total dry mass, leaf blade and dead fodder, greater amount of forage available, greater forage supply and higher rate of daily accumulation. The treatment with 25 cm showed a higher leaf: stem ratio and a higher percentage of leaves in the forage structure. On the other hand, the treatment with 45 cm presented higher percentages of stalk and dead forage, resulting in less seizure of leaves by the animals. Leaf appearance rate, defoliation severity and number of live leaves were higher for the 25 cm treatment, not differing from the 35 cm treatment in the latter variable. The height of 25 cm reduced stem elongation, phyllochron, and sheath length. The highest levels of protein and total digestible nutrients were observed in the treatment with 35 cm followed by treatment with 25 cm. The highest acid detergent fiber

content was observed in the 45 cm treatment. The highest consumption was obtained by treatment with 35 cm, as well as the higher stocking rate that triggered the highest weight gain per area. The highest behavioral activity was grazing, followed by rumination and other activities, and the period from 6 h a.m. to 10 h a.m. showed the highest grazing activity. At the other periods of the day the animals in the treatment with 35 cm grazed less than the animals of the other treatments. Rumination in all treatments was more significant in the period from 2 h p.m. to 6 h p.m., but the animals in the treatment with 45 cm were the ones that spent more time doing this activity and had less time for other activities. The animals in the treatment with 45 cm presented greater time of rumination of the food bolus and more number of masticatory chews. The bite rate was higher for the 25 cm treatment, followed by the 45 cm and 35 cm treatment respectively, the inverse occurred for the time needed to make the bites. Based on the results presented, the height of 35 cm, among the pre-grazing heights evaluated, is the best indicated for the Massai grass used in the rearing of sheep from grass to pasture, due to the greater availability of food, with a good quality and for allowing greater weight gain of the animals per area.

Key words: *Megathyrus maximus*, *Panicum maximum*, ruminants, morphogenesis, bromatological, behavior.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) no município de Araguaína, Tocantins, Brasil, durante o período experimental, obtida da estação meteorológica Araguaína-A021, segundo o INMET (2018)..... 43
- Figura 2: Proporções de lâmina foliar, colmo e forragem morta e relação folha/colmo (F/C) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes. Médias seguidas na linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey..... 52
- Figura 3: Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) no município de Araguaína, Tocantins, Brasil, durante o período experimental, obtida da estação meteorológica Araguaína-A021 segundo o INMET (2018)..... 75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Temperatura média, máxima e mínima, umidade do ar média, radiação média e precipitação dos meses e do ano de 2017, obtidos da estação meteorológica Araguaína-A021 em Araguaína-TO (INMET, 2018).....	42
Tabela 2: Características químicas do solo da área experimental nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade. ....	43
Tabela 3: Altura média, massa seca total disponível (MST), massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo (MSC), massa seca de forragem morta (MSFM), relação folha:colmo (F/C), forragem disponível (FD), oferta de forragem (OF), densidade de forragem (DF), e taxa de acúmulo de forragem (TAc) de <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.....	50
Tabela 4: Correlação de Pearson das variáveis altura (ALT), produção de massa seca total (MST), porcentagem de lâmina foliar (%LF), porcentagem de colmo (%C), porcentagem de forragem morta (%FM), densidade de forragem (DF), relação folha:colmo (F/C), forragem disponível (FD), taxa de acúmulo (TAC) e capacidade de suporte (CAP) de <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai.....	53
Tabela 5: Taxa de aparecimento foliar (TApF – folhas perfilho dia <sup>-1</sup> ), taxa de alongamento foliar (TAIF – cm perfilho dia <sup>-1</sup> ), taxa de alongamento de colmo (TAIC – cm perfilho dia <sup>-1</sup> ), taxa de senescência foliar (TSeF – cm perfilho dia <sup>-1</sup> ), Filocrono (dias folha perfilho <sup>-1</sup> ), número de folhas vivas (NFV – folhas perfilho <sup>-1</sup> ), severidade de desfolhação (SD - %) e comprimento da bainha (CB - cm), de <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.....	55
Tabela 6: Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade <i>in vitro</i> de matéria orgânica (DIVMO) de <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.....	58
Tabela 7: Peso corporal inicial (PC <sub>inicial</sub> ), peso corporal final (PC <sub>final</sub> ), eficiência de pastejo (EP), consumo de matéria seca de forragem em kg dia <sup>-1</sup> (MS kg dia <sup>-1</sup> ), em porcentagem do peso vivo (MS %PV) e em g por kg de peso metabólico (MS g kg <sup>-0,75</sup> ), ganho de peso total (GP), Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho de peso médio diário por hectare (GPDH) e taxa de lotação (TL), e em ovinos pastejando <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai, em função da altura pré pastejo.....	61
Tabela 8: Características químicas do solo da área experimental nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade.....	76

Tabela 9: Temperatura, umidade do ar, radiação e precipitação dos dias de avaliação de comportamento, obtidos da estação meteorológica Araguaína-A021 em Araguaína-TO (INMET, 2018).....	79
Tabela 10: Tempos de pastejo, ruminação, outras atividades de ovinos em pastagem de Capim Massai, em função da intensidade as alturas pré-pastejo. Média de quatro dias.....	81
Tabela 11: Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de Capim Massai, em função da altura pré-pastejo. Média de quatro dias.....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNA	Confederação Nacional da Agricultura
CV	Coeficiente de variação
cv.	Cultivar
DPP	Densidade populacional de perfilhos
DVF	Duração de vida da folha
EE	Extrato etéreo
EMVZ	Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
ENN	Extrativos não nitrogenados
F/C	Relação folha:colmo
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GP	Ganho de peso total
GPMD	Ganho de peso médio diário
IAF	Índice de área foliar
IL	Interceptação luminosa
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
$\text{Kg}^{-0,75}$	Quilo de peso metabólico
LG	Largura de garupa
LP	Largura de peito
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MSC	Massa seca de colmo
MSFM	Massa seca de forragem morta
MSLF	Massa seca de lâmina foliar
MST	Massa seca total disponível
N	Nitrogênio
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NFV	Número de folhas vivas
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PF	Produção fecal

PT	Perímetro torácico
SAS	Statistical Analysis System
SD	Severidade de desfolhação
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SPRD	Sem padrão racial definido
TAIC	Taxa de alongamento de colmo
TAIF	Taxa de alongamento foliar
TApF	Taxa de aparecimento foliar
TSeF	Taxa de senescência foliar
UFT	Universidade Federal do Tocantins



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	18
OBJETIVO GERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
CAPÍTULO 1.....	20
REVISÃO DE LITERATURA.....	20
1.1 Ovinocultura de corte a pasto.....	20
1.1.1 Perspectivas.....	20
1.1.2 Desempenho de ovinos a pasto.....	21
1.1.3 <i>Megathyrus maximus</i> x <i>M. infestum</i> cv. Massai.....	22
1.2 Método de lotação rotativa.....	23
1.3 Altura de pastejo.....	24
1.3.1 Ambiente pastoril.....	25
1.3.2 Manejo de altura da forragem.....	26
1.4 Considerações finais.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CAPÍTULO 2.....	37
PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE OVINOS EM CAPIM MASSAI SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ALTURAS PRÉ-PASTEJO.....	37
RESUMO.....	37
ABSTRACT.....	39
2.1 INTRODUÇÃO.....	41
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
2.2.1 Caracterização da área experimental.....	42
2.2.2 Implantação do experimento.....	43
2.2.3 Altura do dossel.....	45
2.2.4 Composição estrutural e bromatológica da forragem.....	45
2.2.5 Análise morfogênica da forrageira.....	46
2.2.6 Desempenho animal.....	47
2.2.7 Análise estatística.....	49
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50

2.4 CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
CAPÍTULO 3.....	71
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM CAPIM MASSAI SOB DIFERENTES ALTURAS PRÉ-PASTEJO SOB LOTAÇÃO ROTATIVA.....	71
RESUMO.....	71
ABSTRACT.....	73
3.1 INTRODUÇÃO.....	74
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	75
3.2.1 Caracterização da área experimental.....	75
3.2.2 Implantação do experimento.....	76
3.2.3 Altura do dossel.....	77
3.2.4 Comportamento ingestivo.....	78
3.2.5 Análise estatística.....	79
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	81
3.4 CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
4 CONCLUSÃO GERAL.....	91

## INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura de corte vem ganhando destaque devido ao aumento da procura de carne ovina pelo consumidor, no entanto, o Brasil ainda não produz carne suficiente para suprir essa demanda, sendo necessário que sejam importadas cerca de 5,5 mil toneladas de carne ovina de outros países, principalmente do Uruguai. Com base nessas informações, a ovinocultura surge como uma oportunidade de atividade rentável para tempos atuais e futuros, sendo uma opção para diversificação da atividade pecuária nas propriedades com diversos tipos de intensificação (CARVALHO et al., 2006; CNA, 2017; GUIMARÃES e SOUZA, 2014). Sabendo que a atividade de ovinocultura é feita principalmente utilizando as pastagens como fonte de alimento, é importante buscar a espécie e o manejo que potencializem a atividade (SAMPAIO et al., 2016).

O capim Massai (*Megathyrus maximus x M. infestum*) é uma planta forrageira de grande potencial produtivo, pois apresenta uma boa quantidade de massa foliar produzida, característica desejável, visto que a lâmina foliar é a fração da planta preferida pelos animais, por ser mais nutritiva e, portanto, mais palatável. O capim Massai é uma planta cespitosa e apresenta um porte baixo, fator que a torna apropriada para a exploração na ovinocultura de corte, haja vista que esses animais preferem plantas mais baixas devido ao seu hábito de pastejo e comportamento gregário (CARVALHO et al., 2009.; COSTA, et al., 2016; SIQUEIRA e FERNANDES, 2014).

Para que a eficiência do uso da planta forrageira seja aumentada, é necessário que se conheça o manejo adequado, inclusive a altura de pré-pastejo mais apropriada da pastagem, pois a altura influencia sobre a disponibilidade, estrutura e qualidade de forragem. Estas características estão intimamente ligadas ao consumo, ao comportamento de pastejo e ao desempenho dos animais (CÂNDIDO et al., 2006; CARVALHO et al., 2007; GONTIJO NETO et al., 2006).

A tese será dividida em três capítulos. No primeiro capítulo será feito um referencial teórico sobre a ovinocultura de corte a pasto sob lotação rotativa e a altura de manejo de pastagem. A metodologia experimental, os resultados obtidos na tese e a discussão destes serão divididos e apresentados nos dois capítulos seguintes no formato de artigos científicos que posteriormente serão publicados em periódicos.

## **OBJETIVO GERAL**

O objetivo foi avaliar altura pré-pastejo do capim Massai adequada à fisiologia da planta e ao desempenho de ovinos de corte a pasto sob lotação rotativa.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar uma altura pré-pastejo adequada para o capim Massai.

Avaliar as características de produção, estruturais, morfogênicas e bromatológicas do capim Massai sob diferentes alturas pré-pastejo.

Avaliar o desempenho e comportamento de ovinos de corte em pasto de capim Massai, sob lotação rotativa, em diferentes alturas pré-pastejo.

## CAPÍTULO 1

### REVISÃO DE LITERATURA

#### 1.1 Ovinocultura de corte a pasto

##### 1.1.1 Perspectivas

A ovinocultura de corte é uma atividade que vem ganhando destaque no Brasil e no mercado do agronegócio (ARAÚJO et al., 2015) e é uma excelente alternativa para a diversificação da produção pecuária e para incrementar a rentabilidade da propriedade, devido a sua alta valorização e aumento da demanda pelo consumidor (CARVALHO et al., 2006).

Os empresários e analistas de mercado no Brasil tem mantido boas expectativas em relação aos preços da carne ovina devido a expansão do mercado, aumento da demanda e escassez de animais para o abate (GUIMARÃES e SOUZA, 2014). Embora o consumo de carne ovina ainda não tenha se tornado um hábito nas casas brasileiras, a sua demanda vem crescendo e a produção no país ainda não é suficiente para suprir o mercado interno, o que indica uma potencialidade desta atividade no Brasil. Segundo dados publicados pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2017) e pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX, 2018), o total importado em 2017 somou 6,5 mil toneladas de carne ovina, sendo o Uruguai o principal fornecedor para o mercado consumidor.

O desenvolvimento da ovinocultura tem sido uma relevante estratégia para o desenvolvimento rural de algumas regiões, pois tem um potencial para a geração de renda tanto do produtor quanto dos demais envolvidos no sistema produtivo (GUIMARÃES e SOUZA, 2014). Na região norte do Brasil, a ovinocultura está em expansão por iniciativa dos produtores e de políticas públicas, podendo beneficiar desde produtores rurais de pequeno a grande porte e empresários do setor industrial (MONTEIRO et al., 2014). Segundo Silva Sobrinho (2006), a carne de cordeiros tem sido cada vez mais aceita pela melhoria da qualidade do produto apresentado, entretanto, é importante que sejam adotadas estratégias de venda que enalteçam suas qualidades e atenuem a falta de tradição no consumo da carne ovina.

### 1.1.2 Desempenho de ovinos a pasto

O pasto é o principal recurso alimentar de ruminantes, constituindo, portanto, um fator importante para o desempenho animal (SAMPAIO et al., 2016). A desfolhação pelo pastejo interfere diretamente na estrutura da planta forrageira, assim como no valor nutritivo e no acúmulo de matéria seca da forragem (JANUSCKIEWICZ et al., 2010), importantes para o acúmulo nutricional da forragem produzida e atuando sobre o comportamento ingestivo e desempenho de ovinos a pasto (EMERENCIANO NETO et al., 2014). Os ovinos são animais bastante seletivos e, portanto, não se torna conveniente estabelecer pastagens com diferentes espécies de gramíneas, pois a aceitabilidade recairá naquela com maior valor nutritivo e/ou palatabilidade (SILVA SOBRINHO, 2006).

Se a pastagem apresentar boas condições de qualidade e de disponibilidade os ganhos de peso em ovinos a pasto podem ser significativos. Silva (2016) obteve ganho de peso médio diário variando de 76 a 130 g dia<sup>-1</sup> na região norte do Tocantins avaliando níveis de adubação e Souza (2016) encontrou ganho de peso de até 153 g dia<sup>-1</sup> em ovinos pastejando capim Massai ao comparar diferentes tipos de capim no estado do Rio Grande do Norte. Oliveira et al. (2011) não observaram diferença entre os ganhos diários de ovinos a pasto com e sem suplementação proteica no semiárido, variando de 60 a 100 g dia<sup>-1</sup>. Ferreira et al. (2016) verificaram ganho de peso de ovinos de 67,57 g dia<sup>-1</sup> ao avaliar diferentes genótipos. Ribeiro et al. (2014) encontraram valores inferiores de ganho de peso diário de 25 g dia<sup>-1</sup>, esse resultado pode estar relacionado ao peso dos animais estarem mais próximos ao peso de abate, quando os ganhos já não são tão expressivos.

É importante estar atento às mudanças climáticas durante o ano, assim como as alterações fenológicas da planta quando se tem ovinos a pasto. Em sistemas de produção que utilizam apenas as pastagens como fonte de alimento, pode ocorrer desequilíbrio entre a qualidade nutricional da forrageira e as exigências dos animais no decorrer do ano, podendo diminuir o potencial produtivo (ADAMI et al., 2013). Santos (2010) não observou diferença entre os ganhos de peso diários e nem do consumo de ovinos a pasto ao avaliar diferentes ofertas de forragem, porém encontrou diferença entre ciclos de pastejo realizados entre os meses de novembro e janeiro, demonstrando que já ocorre diferença nos meses em que ocorre precipitação, diferença essa que é ainda maior quando se compara os meses de

chuva e os meses de seca. Nota-se, então, que é importante acompanhar os ganhos dos animais no decorrer do ano e observar a viabilidade de um sistema inteiramente a pasto.

Oliveira et al. (2011) ressaltam que a utilização de abrigos de sombreamento naturais ou artificiais podem resultar em uma melhor distribuição dos ciclos de pastejo, aumento do consumo de forragem e melhora no desempenho de ovinos a pasto. Os referidos autores observaram redução da atividade de pastejo por ovinos em horários em que a temperatura do ar era superior em relação aos demais horários do dia. Já Santos et al. (2011a) destacam que a presença de sombra no pasto permite que a carga térmica radiante seja reduzida em até 44%, proporcionando um melhor ambiente térmico para os animais.

A criação de ovinos no Brasil, comumente, é feita tendo a forragem como a principal fonte de alimentação, sendo necessário cada vez mais avaliação do desempenho de ovinos a pasto.

### 1.1.3 *Megathyrsus maximus x M. infestum* cv. Massai

É necessário que se procure buscar a forrageira adequada para a atividade a partir dos hábitos de pastejo e necessidades dos ovinos. Sabe-se que estes pequenos ruminantes conseguem ser bastante eficientes na seleção e apreensão de partes específicas da planta, mesmo aquelas de menores tamanho, devido à grande mobilidade que possuem nos lábios (MARQUES et al., 2012). Outros fatores a serem considerados são que os ovinos têm o hábito de pastear a forrageira rebaixando a sua altura, começando pela parte superior da planta (CARVALHO et al., 2009) e que preferem forrageiras que não sejam suficientemente altas a ponto de impedir a visualização dos outros animais, por ser uma espécie gregária (SIQUEIRA e FERNANDES, 2014).

Baseando-se nessas informações, as espécies mais apropriadas para os ovinos são aquelas que suportam pastejo mais baixo, tenham boa capacidade de rebrotação e apresentem um sistema radicular bem desenvolvido, garantindo boa fixação no solo (AMORIM et al., 2017).

A cultivar Massai é uma planta cespitosa de porte baixo, em torno de 60 cm, folhas estreitas e eretas (COSTA et al., 2016), apresenta uma alta densidade com uma boa relação folha:colmo, inclusive na época seca do ano. A sua produção

média de lâmina foliar é de 15,6 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, é uma cultivar precoce e apresenta produção de sementes várias vezes ao ano, com o surgimento de inflorescências de forma rápida, agrupada e intensa (LEMPP et al., 2001).

O capim Massai trata-se de um híbrido espontâneo, formado a partir de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) (Sin. *Panicum maximum*) e *M. infestum* (Sin. *Panicum infestum*), considerado uma importante opção forrageira em sistemas intensivos de produção devido ao seu elevado potencial produtivo (CARVALHO et al., 2014). Tendo por base a sua alta velocidade de rebrota, é possível que o período de descanso seja reduzido para elevar a qualidade da forrageira, uma vez que essa qualidade nas plantas tende a reduzir com o aumento do período de descanso, da idade e da fibra (LEMPP et al., 2001).

Essas características fazem do Massai uma boa alternativa para alimentação de ovinos em pastejo nas áreas tropicais do Brasil, visto que muitas das forrageiras implantadas na região, visando a produção de bovinos, têm sua utilização dificultada devido ao alto porte e baixa tolerância ao pastejo rente ao solo (AMORIM et al., 2017).

## 1.2 Método de lotação rotativa

O método de pastejo de lotação rotativa dos animais consiste em dividir a área em piquetes e alternar períodos de uso e de descanso da planta forrageira. Segundo Simões e Moura (2006), esse método visa o aumento da pressão do pastejo, gerando maior ganho de peso por unidade de área. Existe grande potencial do uso desse método quando embasado na altura de pastejo pelos animais (EUCLIDES et al., 2014), além de permitir o aumento da taxa de lotação e a liberação de áreas para cultivos alternativos que darão suporte econômico à propriedade por incrementar a produção e/ou reduzir a dependência externa dos insumos produzidos (GOMIDE e PACIULLO, 2011).

Ao utilizar o método de lotação rotativa é necessário que haja uma maior atenção à helmintose em ovinos a pasto, bastante nociva a essa espécie, pois ocorre aumento de animais por área e, portanto, maior risco de contaminação dos mesmos. A maior competição de animais por área faz com que seja mais difícil que os animais excluam a área de forragem ao redor das fezes onde há maior quantidade de larvas infestantes. No entanto, se o manejo de altura da forrageira for



baixo, pode-se ter um maior controle das larvas devido à maior insolação nos primeiros 15 cm do relvado, que é a altura preferencial de migração das larvas nas plantas (SILVA, 2016; SILVA SOBRINHO, 2006).

Segundo Gomide e Paciullo (2011), no método de lotação rotativa há um controle maior das alturas de entrada e saída dos animais da área, o que eleva a eficiência de colheita da forragem ao permitir maior uniformidade de pastejo por meio do controle da intensidade da desfolha e do período de descanso. Neste sentido, é importante manter áreas de reservas de pasto para realocação dos animais para quando não seja possível alcançar a altura definida de manejo a fim de garantir o bom desempenho animal (EUCLIDES et al., 2014), devendo respeitar a capacidade de suporte da pastagem para que não ocorram danos excessivos ao solo e à perenidade da planta.

Fernandes et al. (2015) afirmam que a forrageira quando bem manejada e adubada, e submetida ao método de lotação rotativa, apresenta alta produtividade de massa seca total, possibilitando aumento da taxa de lotação. No método de lotação rotativa, a área de pastagem disponível é reduzida para cada animal devido à maior quantidade destes no piquete, isso faz com que aumente a competição, haja um pastejo mais uniforme e maior controle da quantidade consumida (JOCHIMS, 2012).

### **1.3 Altura de pastejo**

No Brasil, o sistema de produção animal utiliza preferencialmente as pastagens como fonte de alimentação do rebanho (DIAS-FILHO, 2014), pois esta garante a manutenção e competitividade no mercado interno e externo (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010).

A compreensão dos mecanismos morfofisiológicos da planta forrageira e da influência que o manejo e o ambiente têm sobre ela é de suma importância para o sucesso do sistema de produção, assim como para o controle da frequência e intensidade de desfolha, elementos que influenciam no acúmulo de biomassa de forragem (SILVA et al., 2012). Deve-se, então, definir o momento adequado de entrada e saída dos animais e o período de ocupação, pois a estrutura do dossel e rebrotação eficiente definirão a composição do alimento consumido pelos animais (TRINDADE et al., 2007).

### 1.3.1 Ambiente pastoril

Dentro do ambiente pastoril a forrageira é apenas um dos componentes e é necessário que se compreenda como ela se comporta ao interagir com os demais fatores determinantes deste ambiente (ZEFERINO, 2006). A perenidade e produtividade da planta forrageira é decorrente da contínua emissão de folhas e perfilhos, o que garante a restauração da área foliar após o corte realizado pelos animais (GOMIDE e GOMIDE, 2000). Para que essa rebrota seja efetiva é necessária adoção de um método de pastejo combinando períodos de descanso e alturas adequadas de resíduos pós-pastejo (JANUSCKIEWICZ et al., 2010).

Segundo Brâncio et al. (2003), com um método de pastejo, temperatura e umidade adequados, a forrageira é capaz de suprir totalmente as exigências nutricionais de algumas categorias animais. Dim et al (2015) ressaltam que o manejo deve ser apropriado para cada estação do ano e para as diversas condições abióticas nas diferentes regiões do país. Esses fatores abióticos condicionam a fotossíntese em decorrência das alterações da área foliar e da capacidade fotossintética da planta e, portanto, o manejo junto com esses fatores é que definirá o crescimento da planta (MARCELINO et al., 2006). Santos et al. (2011b) observaram que o rebaixamento do pasto de *U. decumbens* para 15 cm no início do inverno e seu posterior aumento para 25 cm no início da primavera foi adequado quando comparado à altura constante de 25 cm no decorrer das estações, modificando o desenvolvimento e a estrutura da planta e apresentando maior produção de forragem.

No ambiente pastoril, os animais são colocados na presença de um alimento heterogêneo tanto no espaço como no tempo, diferente do ambiente de confinamento com alimentação balanceada (TRINDADE et al., 2007). Neste sentido, o sucesso da atividade neste ambiente depende das estratégias de acordo com a morfofisiologia em cada momento heterogêneo, não somente da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da espécie forrageira (SILVA et al., 2012).

Stivari et al. (2014), comparando economicamente diferentes métodos de manejo, afirmam que o gerenciamento de pastagem deve ser estratégico para permitir o bom desempenho animal e taxas de estoque de forragem desejáveis para

que o método seja viável, onde nem sempre as maiores disponibilidades de forragem são mais viáveis para o pecuarista, principalmente se essas maiores disponibilidades alteram a qualidade da forragem.

A lâmina foliar é a parte da planta de maior valor nutricional e sua disponibilidade varia com o manejo (TRINDADE et al., 2007). Brâncio et al. (2003) verificaram no pós-pastejo uma redução de 41 a 75% de folhas em relação ao ambiente pré-pastejo, indicando um consumo preferencial dos animais pelas folhas. A estratégia de manejo tem influência sobre o comportamento de pastejo do animal, e esse é definido pelas alterações na estrutura do dossel, que normalmente ocorre durante o rebaixamento do pasto (TRINDADE et al., 2007).

### 1.3.2 Manejo de altura do pasto

O ajuste de intensidade de desfolhação deve permitir que a pastagem se mantenha em uma quantidade mínima de forragem capaz de se restabelecer com a utilização de suas reservas (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010). Além disso, a altura do resíduo pós-pastejo pode alterar a estrutura e a morfologia da planta forrageira de forma que comprometa todo o ambiente pastoril (MARCELINO et al., 2006).

A planta forrageira apresenta uma plasticidade fenotípica que permite a mudança progressiva e reversível de suas características morfogênicas e estruturais durante o pastejo (SBRISSIA et al., 2007), determinantes da dinâmica de crescimento, da competição com outras plantas e do comportamento ingestivo do animal a pasto (HACK et al., 2007). Várias características estruturais e morfogênicas interagem e correlacionam-se durante o pastejo e são de suma importância na manutenção da qualidade do ambiente de pastagem. Estas características são variáveis de acordo com os fatores ambientais atuantes em cada momento.

Segundo Cutrim Júnior et al. (2010), o momento de entrada dos animais na pastagem não deve exceder ao índice de área foliar (IAF) ótimo, que é quando há 95% de interceptação luminosa (IL). Esta IL está associada positivamente a altura e ao IAF, sendo que a IL aumenta exponencialmente até valores próximos a 95% e a partir deste ponto o incremento da altura são sempre maiores que os incrementos de IL e a produtividade tende a cair (MELLO e PEDREIRA, 2004; PEDREIRA et al. 2007). Gurgel et al. (2017) encontraram IL de 95% em capim Massai quando as plantas apresentaram altura de 32,9 cm.

A produtividade da forragem também tende a cair se a desfolhação for excessiva devido ao baixo IAF acarretar uma lenta recuperação. Nestas situações os animais consomem uma grande parte da massa verde com potencial fotossintético e também de pontos de crescimento (PETERNELLI, 2003). Com a recuperação da planta, ocorre alteração da estrutura da pastagem ao longo da rebrotação, havendo incrementos de altura, IAF e redução do ângulo das folhas (PEDREIRA et al., 2007).

Em pastagem de *U. brizantha* cv. Marandu, Trindade et al. (2007) observaram que os animais consumiram maior proporção de lâminas foliares quando a interceptação luminosa foi 95% e a altura pós-pastejo foi de 15 cm, quando comparados aos tratamentos de 100% de IL e 10 cm de resíduo pós-pastejo que apresentaram maiores proporções de colmo e material morto nas extrusas dos animais.

O manejo de altura de pastejo tem efeito sobre a produção de forragem, sendo que há uma maior produção de massa seca em maiores alturas, no entanto, em alturas menores esta produção é compensada pelo maior número de ciclos (DIM et al., 2015). É necessário salientar que se a oferta de forragem aumenta acima de um determinado valor, há uma redução exponencial na eficiência de pastejo, além de provocar uma variabilidade espacial da vegetação (BRAGA et al., 2007).

Esta redução da eficiência de pastejo está ligada ao sombreamento na parte basal do dossel forrageiro e seus reflexos negativos tanto na produção vegetal como animal (GALZERANO et al., 2013), pois pode haver morte de tecidos e maior proporção de colmos (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010). Provavelmente a menor produtividade em forragem muito alta está relacionada à fase de platô da curva de crescimento do capim (DIM et al., 2015).

Em pastagens mais altas há uma maior presença de colmo, provavelmente devido à parte superior do dossel ter alcançado a interceptação de 100% de luz incidente, havendo o alongamento das hastes a fim de expor as folhas à parte superior do dossel, além de que ocorre naturalmente o alongamento devido ao início do período reprodutivo (HACK et al., 2007). O maior crescimento de colmo, além de reduzir a qualidade da pastagem, pode elevar os meristemas apicais, ocasionando riscos de serem decapitados durante o pastejo e provocar a morte dos perfilhos (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010).

Dim et al. (2015), avaliando diferentes alturas pré-pastejo e pós-pastejo em capim Piatã, verificaram maior percentual de colmo nas alturas pré-estabelecidas de 45 cm e 60 cm quando comparadas à altura de 30 cm. Em condições de maiores alturas e baixa insolação, a planta tende a alongar mais o colmo como estratégia de expor as folhas mais jovens à radiação, visto que as folhas jovens tem eficiência fotossintética maior que as folhas mais velhas o que aumentaria a taxa fotossintética do dossel (GALZERANO et al., 2013).

Quando a proporção de colmos no dossel é muito grande, dificilmente a altura será reduzida com o pastejo, pois, os colmos se tornam um impedimento físico pela dificuldade dos animais em consumi-los (CASAGRANDE et al., 2010). Brâncio et al. (2003), manejando três variedades de *M. maximus* à alturas de entrada e de saída de 30 cm e 15 cm respectivamente, relataram que o capim Massai apresentou menores participações de colmo no pré e pós-pastejo, enquanto o capim Mombaça apresentou maior densidade de material estrutural. É preferível que exista no dossel uma maior proporção de lâmina foliar que de colmo, já que a folha é a parte mais nutritiva da planta. Segundo Santos et al. (2008), apenas a lâmina foliar é capaz de disponibilizar a quantidade de proteína bruta (PB) exigida pelos microrganismos ruminais.

Na planta forrageira quando ocorre desfolhação há uma alocação preferencial do carbono para os meristemas apicais dos perfilhos e para as zonas de expansão das folhas com o objetivo de aumentar a taxa de aparecimento foliar (TApF) e a taxa de alongamento foliar (TAIF), mecanismo fundamental para a recuperação da atividade fotossintética após a remoção de material fotossinteticamente ativo (SBRISSIA et al., 2007). A TAIF é influenciada pelo genótipo, nível de inserção da folha, estresse hídrico, temperatura, luz, estação do ano e nutrição mineral (PETERNELLI, 2003). Uma baixa TAIF resulta em um menor acúmulo de forragem, acarretando uma menor taxa de lotação, principalmente em sistemas mais intensivos (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010).

A relação folha:colmo é bastante influenciada pela altura do dossel e pelo período de descanso, sendo que normalmente maiores relações são observadas quando há um controle da altura do colmo (DIM et al., 2015). Quando o alongamento do colmo é maior, o número de folhas tende a ser reduzido para manter o IAF ótimo (SILVA et al., 2012), e isso reduz a qualidade do pasto pois a relação folha:colmo é diminuída.

Em menores alturas de resíduos, devido ao pleno desenvolvimento dos tecidos a taxa de senescência foliar (TSeF) é menor que em maiores alturas (SILVA et al., 2012), pois em grande quantidade de massa no dossel a taxa de senescência aumenta devido ao sombreamento do relvado (BARBOSA et al., 2002). Pastos de *U. decumbens* rebaixados a 15 cm durante o inverno apresentaram menor TSeF e maior número de folhas vivas (NFV) do que pastos rebaixados a 25 cm (SANTOS et al., 2011b). Em *U. brizantha* cv. Marandu, o NFV também foi superior no pasto rebaixado a menor altura de 5 cm quando comparado a altura pós-pastejo de 15 cm (SALES et al., 2014).

#### **1.4 Considerações finais**

A altura pré-pastejo pode alterar as características estruturais, morfológicas, nutricionais e de produção da planta, devido a maior ou menor interceptação luminosa dentro do dossel, podendo ser facilmente controlada pelo produtor. Isso faz da altura pré-pastejo um importante e eficiente mecanismo de utilização no manejo do pasto na exploração de ruminantes como os ovinos.

É importante estabelecer alturas pré-pastejo do capim Massai, assim como de todas as espécies, apropriadas para cada região, para cada época do ano e para espécie animal, especialmente para aquelas que ainda não dispõe de muitos estudos e informações, a fim de tornar mais prática e eficiente a utilização do manejo de altura pré-pastejo. A região dos trópicos úmidos ainda carece de informações deste tipo na atividade da ovinocultura de corte a pasto, sendo necessária para o auxílio para produtores da região e para o crescimento da atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, P.F.; PITTA, C.S.R.; SILVEIRA, A.L.F.; PELISSARI, A.; HILL, J.A.G.; ASSMAN, A.L.; FERRAZZA, J.M. Comportamento ingestivo, consumo de forragem e desempenho de cabritas alimentadas com diferentes níveis de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 220-227, 2013.

AMORIM, D.S.; SILVA, A.L.; SOUSA, S.V.; SOUSA, P.H.A.A.; LIMA, B.S.L.; REIS, A.L.A. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para diferentes espécies em animais de produção – Revisão. **Revista Eletrônica Científica**, v. 3, n. 1, p. 215-237, 2017.

ARAÚJO, R.P.; SOUZA, B.B.; ROBERTO, J.V.B.; DANTAS, N.L.B.; OLIVEIRA, G.J.C.; BATISTA, L.F.; CORDÃO, M.A. Medidas Corporais e da Carcaça de Ovinos Suplementados com Diferentes Níveis de Sal Forrageiro de Faveleira. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 1-6, 2015.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características Morfogênicas e Acúmulo de Forragem do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em Dois Resíduos Forrageiros Pós-Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p.583-593, 2002.

BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 11, p. 1641-1649, 2007.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2003.

CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, S.F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2234-2242, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; CARVALHO, B.M.A.; SILVA, H.G.O.; CARVALHO, L.M. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4(supl.), p. 1105- 1112, 2007.

CARVALHO, P.S.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C.; POLI, C.H.E.C.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; GONDA, H.L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, (supl. especial), p. 109-122, 2009.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R.C.; PIVATO, J.; VIERO, R.; CRUZ, A.N. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 3, p. 357-361, 2006.

CARVALHO, W.F.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S.; SILVA, S.F.; LEAL, T.M. Morfogênese e estrutura de capim-massai em diferentes sistemas de cultivo sob pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 28-37, 2014.

CASAGRANDE, D.R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E.R.; GOMIDE, J.A.; REIS, R.A.; VALENTE, A.L.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, 2010.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA, **Caprinos e ovinos: Balanço 2017**. 2p., 2017. Disponível em: [http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/ovinos\\_caprinos\\_balanco\\_2017.pdf](http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/ovinos_caprinos_balanco_2017.pdf) Acessado em: 01 fev 2018.

COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; MAGALHÃES, J.A.; RODRIGUES, B.H.N.; SANTOS, F.J.S. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. **Nucleus**, v. 13, n. 2, p. 173-182, 2016.

CUTRIM JÚNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V.; CIDRÃO, P.M.L. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 618-629, 2010.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil** (Documentos 402). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p.

DIM, V.P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A.C.; MENDES, R.S.; SILVA, D.P. Características agronômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em



lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, p.10-22, 2015.

EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M.; FERNANDES, L.S.; OLIVEIRA, H.C.B.; SILVA, M.G.T. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. **Bioscience Journal**, v.30, n. 3, p. 834-842, 2014.

EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A.; NANTES, N.N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, v. 61, (Supl.), p. 808-818, 2014.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; TEIXEIRA, R.M.A.; QUEIROZ, D.S.; PASCHOAL, J.J. Desempenho de bovinos da raça Gir em pastagem de *Brachiaria brizantha* submetidos a diferentes manejos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, p. 36-46, 2015.

FERREIRA, R.C.; CÉZAR, M.F.; SOUSA, W.H.; CUNHA, M.G.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; CORDÃO, M.A. Rendimentos de carcaça e constituintes não carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p.101-109, 2016.

GALZERANO, L.; MALHEIROS, E.B.; RAPOSO, E.; MORGADO, E.S.; RUGGIERI, A.C. Morphogenetic and structural characteristics of xaraés palisadegrass subjected to grazing intensities. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n.4, p.1879-1890, 2013.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, C.A.M.; PACIULLO, D.S.C. Exploração intensiva de gramíneas tropicais para produção de leite. In: MOREIRA, M.S.B.; BERNADO, W.F. (Org.) **Conceitos técnicos e econômicos para a sustentabilidade da bovinocultura leiteira na Zona da Mata Mineira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 173p

GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MIRANDA, L.F.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 60-66, 2006.

GUIMARÃES, V.P.; SOUZA, J.D.F. Aspectos gerais da Ovinocultura no Brasil. In: SELAIVE, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos no Brasil**. 1ed., São Paulo: Roca, 2014. cap.1, p.3-11.

GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; SOUZA, J.S.; VERAS, E.L.L.; COSTA, A.B.G.; CARVALHO NETO, R.T.; FERNANDES, L.S.; CUNHA, J.C.; ROBERTO, F.F.S. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 2, p. 86-95, 2017.

HACK, E.C. Características estruturais e produção de leite em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetidos a diferentes alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 218-222, 2007.

JANUSCKIEWICZ, E.R.; MAGALHÃES, M.A.; RUGGIERI, A.C.; REIS, R.A. Massa de forragem, composição morfológica e química de capim-tanzânia sob diferentes dias de descanso e alturas de resíduo pós-pastejo. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 2, p.161-172, 2010.

JOCHIMS, Felipe. **Métodos de pastoreio e ofertas de forragem para otimização da utilização da pastagem nativa com ovinos**. 2012. 242f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

LEMPP, B.; SOUZA, F.H.D.; COSTA, J.C.G.; BONO, J.A.M; VALÉRIO, J.R.; JANK, L.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.B.P; SAVIDAN, Y.H. Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagem. **Comunicado Técnico 69**: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5p.

MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.;EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e freqüências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2243-2252, 2006.

MARQUES, J.A.; VENCESLAU, E.A.J.; EIRAS, C.E.; STRADA, E.S.O.; PINHEIRO, E.E.G.; SILVA, P.A.; PRADO, I.N.; MATOS, L.H.A. Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês em pastagem de *Panicum maximum* cv. Aruana: aspectos metodológicos. Campo Digital: **Revista de Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 45-52, 2012.

MELLO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas Morfológicas do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) Irrigado à Intensidade de Desfolha sob

Lotação Rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 282-289, 2004.

MONTEIRO, A.W.U.; SÁ, C.P.; BAYMA, M.M.A. Ovinocultura na região Norte do Brasil. In: SELAIVE, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos no Brasil**. 1ed., São Paulo: Roca, 2014. cap.6, p.42-45.

OLIVEIRA, P.T.L.; TURCO, S.H.N.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.JL.; PEREIRA, L.G.R.; MISTURA, C.; MENEZES, D.R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S; SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 281-287, 2007.

PETERNELLI, M. **Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiário [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu] sob intensidades de pastejo**. 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2003.

RIBEIRO, P.P.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MIRANDA, L.; ABREU, J.G.; RODRIGUES R.C.; MORENZ, M.J.F.; OLIVEIRA, L.S.; TOLEDO, C.L.B. Porcentagem de proteína em suplementos para ovinos mantidos em pasto de capim-aruana na época seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p.1779-1786, 2014.

SALES, E.C.J.; REIS, S.T.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MONÇÃO, F.P.; MATOS, V.M.; PEREIRA, D.A.; AGUIAR, A.C.R.; ANTUNES, A.P.S. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e alturas de resíduos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2673-2684, 2014.

SAMPAIO, A.F.; MENDES, F.B.L.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; SANTANA, E.O.C.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p.110-120, 2016.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; GOMIDE, C.A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. 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**, v. 40, n. 11, p. 2323-2331, 2011a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; BALBINO, E.M.; CASAGRANDE, D.R. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim de Indústria animal**, v. 65, n. 4, p. 303-311, 2008.

SANTOS, M.M.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; SILVA FILHO, F.P.; MODESTO, E.C.; LANA, A.M.Q. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 287-294, 2011b.

SANTOS, M.V. **Consumo e desempenho de ovinos mantidos em pastagem de *Cynodon dactylon* var. *dactylon* com diferentes níveis de oferta de lâminas foliares verdes**. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. 2010.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo**. Palestra apresentada no 24<sup>o</sup> Simpósio sobre Manejo da Pastagem. FEALQ, Piracicaba, 3-5 de setembro de 2007.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX) - Ministério da Indústria e Comércio Exterior. **Balança Comercial**. Sistema ALICEWEB. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br/> Acessado em: 06 mar 2018.

SILVA, T.C. PERAZZO, A.F.; MACEDO, C.H.O.; BATISTA, E.D.; PINHO, R.M.A.; BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 233, p. 91-102. 2012.

SILVA, T.V.S. **Adubação fosfatada e nitrogenada em sistema de pastejo rotacionado de capim Massai com ovinos em Neossolo Quartzarênico Órtico**. 2016. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, 2016.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de Ovinos**. 3.d. Jaboticabal:Funep, 2006. 302p.

SIMÕES, A.R.P.; MOURA, A.D. Análise de risco do desempenho econômico de um sistema de recria de gado de corte em regime de pastejo rotacionado. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 4, n. 1, p. 75-98, 2006.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Comportamento e bem-estar de ovinos em pastagens. In: SELAIVE, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos no Brasil**. 1ed., São Paulo:Roca, 2014. cap.27, p.379-395.

SOUZA, J.S. **Estratégias de manejo de capim-massai pastejado por ovinos sob lotação intermitente**. 2016. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

STIVARI, T.S.S.; CHEN, R.F.F.; GAMEIRO, A.H.; MONTEIRO, A.L.G.; RAINERI, C.; SILVA, J.B.A. Feasibility of grazing sheep production systems using long-term economic indicators and the methodology of the soil expectation value. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 2, p. 149-157, 2014.

TRINDADE, J.K. SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem de capim-marandu consumida por bovinos de corte em pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 6, p. 883-890, 2007.

ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e 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**. 2006. 193f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2006.

## CAPÍTULO 2

### **PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE OVINOS EM CAPIM MASSAI SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ALTURAS PRÉ-PASTEJO.**

#### **RESUMO**

O objetivo foi avaliar as características morfogênicas, estruturais, bromatológicas e de produção do capim Massai, assim como o desempenho de ovinos sob três alturas pré-pastejo. Foram utilizados 18 ovinos (12 machos e seis fêmeas) mestiços Dorper x sem padrão racial definido (SPRD) pastejando em três alturas pré-pastejo em capim Massai, sendo as alturas de 45 cm, 35 cm e 25 cm. Foi adotado o método de lotação rotativa com período de descanso fixo de 12 dias e de ocupação de quatro dias. Antes da entrada dos animais no piquete foi estimada a lotação animal necessária para garantir a redução de aproximadamente 50% da altura inicial. Avaliou-se as características morfogênicas e a composição bromatológica da forragem e avaliou-se o consumo e desempenho dos animais. O tratamento com 35 cm de altura pré-pastejo apresentou maior densidade de forragem, maior produção de massa seca total, de lâmina foliar e de forragem morta, maior quantidade de forragem disponível, maior oferta de forragem e maior taxa de acúmulo diária. O tratamento com 25 cm no pré-pastejo apresentou maior relação folha:colmo e maior porcentagem de folhas na estrutura da forragem. Já o tratamento com 45 cm apresentou maior porcentagem de colmo e de forragem morta acarretando uma menor apreensão de folhas pelos animais. A taxa de aparecimento de folhas, a severidade de desfolhação e o número de folhas vivas foram maiores para o tratamento com 25 cm, não diferindo do tratamento com 35 cm nesta última variável. A altura de 25 cm reduziu o alongamento de colmo, o filocrono e o comprimento da bainha. Os maiores teores de proteína e nutrientes digestíveis totais foram observados no tratamento com 35 cm e no tratamento com 25 cm respectivamente. O maior teor de fibra em detergente ácido foi observado no tratamento com 45 cm. O maior consumo foi obtido pelo tratamento com 35 cm, assim como a maior taxa de lotação que desencadeou o maior ganho de peso por área. Com base nos resultados apresentados, a altura de 35 cm, entre as alturas de pré-pastejo

avaliadas, é a mais indicada para o capim Massai utilizado na criação de ovinos de corte a pasto nas condições do norte do Tocantins, por apresentar maior disponibilidade de alimento, com uma boa qualidade da forrageira e possibilitar maior ganho de peso dos animais por área.

Palavras-chave: *Megathyrsus maximus*, *Panicum maximum*, ruminantes, morfogênese, bromatológica.

## CHAPTER 2

### **PRODUCTION AND CHARACTERISTICS OF FORAGE AND PERFORMANCE OF SHEEP IN MASSAI GRASS UNDER ROTATED GRAZING WITH DIFFERENT HEIGHTS PRE-GRAZING.**

#### **ABSTRACT**

The objective was to evaluate the morphogenic, structural, bromatological and production characteristics of the Massai grass, as well as the performance of sheep under three pre-grazing heights. Eighteen sheep (12 males and six females) Dorper x mestizos with no defined racial pattern (SPRD) were grazed at three pre-grazing heights in Massai grass, with heights of 45 cm, 35 cm and 25 cm. The rotational grazing method was adopted with fixed rest period of 12 days and occupation of four days. Prior to entry of the animals into the picket, the animal stocking rate was estimated to be approximately 50% of the initial height. The morphogenic characteristics and the bromatological composition of the forage were evaluated and the consumption and performance of the animals were evaluated. The treatment with 35 cm of pre-grazing height showed higher forage density, higher total dry matter yield, foliar leaf and dead forage, more forage available, higher forage supply and higher daily accumulation rate. The treatment with 25 cm in the pre-grazing showed a higher leaf: stem ratio and a higher percentage of leaves in the forage structure. On the other hand, the treatment with 45 cm presented a higher percentage of stalk and dead forage, resulting in less seizure of leaves by the animals. Leaf appearance rate, defoliation severity and number of live leaves were higher for the 25 cm treatment, not differing from the 35 cm treatment in the latter variable. The height of 25 cm reduced stem elongation, phyllochron, and sheath length. The highest levels of protein and total digestible nutrients were observed in the treatment with 35 cm and treatment with 25 cm respectively. The highest acid detergent fiber content was observed in the 45 cm treatment. The highest consumption was obtained by treatment with 35 cm, as well as the higher stocking rate that triggered the highest weight gain per area. Based on the results presented, the height of 35 cm, among the evaluated pre-grazing heights, is the best indicated for the Massai grass used in



the rearing of sheep from pasture in the northern conditions of Tocantins, due to the greater availability of food, with a good quality of the forage and to allow greater weight gain of the animals by area.

Key words: *Megathyrus maximus*, *Panicum maximum*, ruminants, morphogenesis, bromatological.

## 2.1 INTRODUÇÃO

O capim Massai (*Megathyrsus maximus* x *M. infestum*) é uma espécie apropriada para os ovinos devido a sua capacidade de suportar pastejo mais baixo, ter boa capacidade de rebrotação e apresentar um sistema radicular bem desenvolvido, garantindo boa fixação no solo (AMORIM et al., 2017). No entanto, sua produtividade, assim como a de todas as gramíneas forrageiras, depende da emissão de folhas e perfilhos após o pastejo, responsável pela restauração da área foliar e do processo de fotossíntese, garantindo, assim, a perenidade da planta (COSTA, et al., 2016).

É necessário saber os limites de desfolhação permitidos pela fisiologia da planta para cada espécie e condição climática, evitando acúmulo de massa tão baixo ou tão alto que prejudique a perenidade do sistema. A desfolhação deve ser realizada levando em consideração não só a perenidade da pastagem, mas também a qualidade do alimento fornecido aos animais em pastejo.

O manejo da pastagem deve ser adequado para os fatores que se relacionam à planta, ao animal e a quantidade e qualidade de forragem (LIMA et al., 2014). O controle da altura faz parte do manejo da pastagem e influencia na estrutura e qualidade da forragem devido às alterações da quantidade de fibra, e esta influencia a dinâmica de ingestão dos alimentos e desempenho do animal (VAN SOEST, 1994; FONTES et al., 2014).

O objetivo foi avaliar as características morfogênicas, estruturais, bromatológicas e de produção do capim Massai, assim como o desempenho de ovinos sob lotação rotativa com três alturas pré-pastejo.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – EMVZ da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Araguaína, Tocantins. Os procedimentos utilizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob processo nº 23101.002369/2014-28. O município de Araguaína está localizado na região Norte do estado do Tocantins, latitude 7° 10'31" Sul e longitude 48° 20' 28" Oeste e 236 m de altitude. Segundo Köppen (1948), o clima da região é classificado como Aw (quente e úmido), com temperatura média de 28°C e pluviosidade média de 1800 mm anuais. O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro a abril de 2017, durante o período chuvoso.

Os dados climatológicos coletados na estação meteorológica localizada no campus EMVZ/UFT referentes aos meses de execução do experimento no ano de 2017, na cidade de Araguaína/TO, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Temperatura média, máxima e mínima, umidade do ar média, radiação média e precipitação dos meses de fevereiro a abril do ano de 2017, obtidos da estação meteorológica Araguaína-A021 em Araguaína/TO (INMET, 2018).

Meses	Temperatura (°C)			UR (%)	Radiação (kJ/m <sup>2</sup> )	Precipitação (mm)
	Média	Máx	Mín			
Fevereiro	24,8	33,9	19,5	87,3	665,0	328,8
Março	25,3	33,7	20,9	86,5	734,0	254,4
Abril	25,4	34,7	20,1	86,1	691,5	204,0

Os dados meteorológicos diários durante o período experimental estão apresentados na Figura 1.

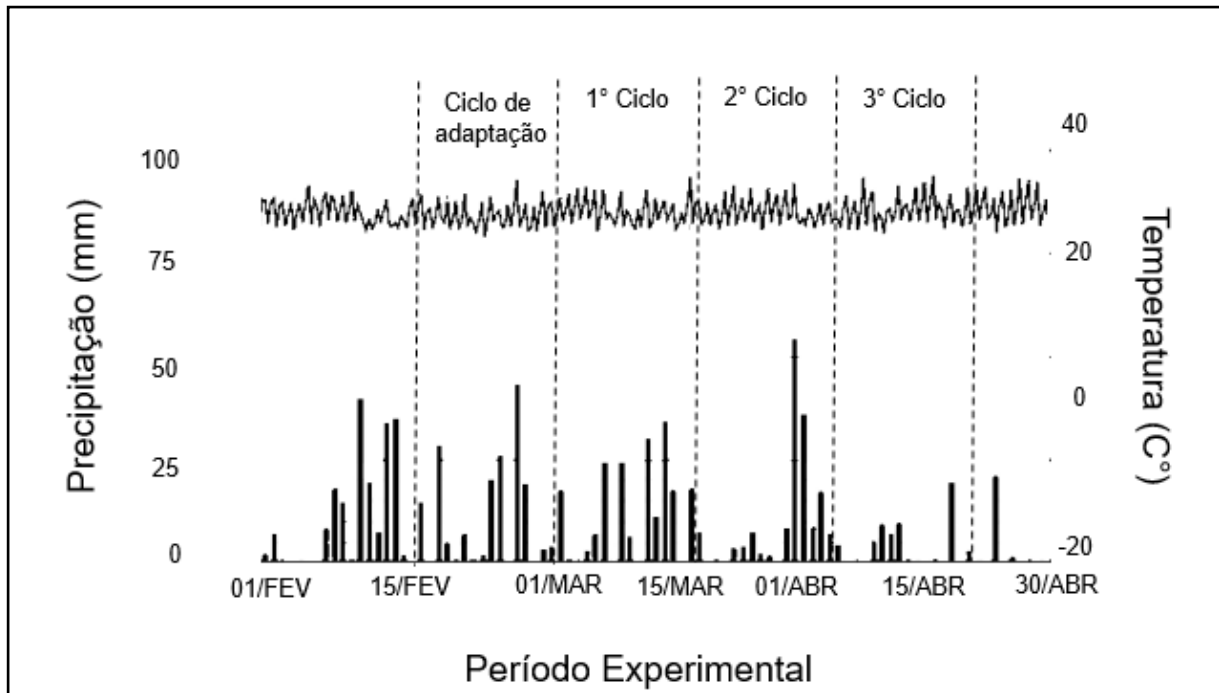


Figura 1: Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) no município de Araguaína, Tocantins, Brasil, durante o período experimental, obtida da estação meteorológica Araguaína-A021, segundo o INMET (2018).

O solo onde foi conduzido o experimento é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (EMBRAPA, 2013). As análises químicas do solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm estão apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Características químicas do solo da área experimental nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade.

Profundidade (cm)	pH	MO g/dm <sup>-3</sup>	P mg/dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	H	H+Al	Al	SB	CTCt	V %	M %
	CaCl <sub>2</sub>			-----cmol dm <sup>-3</sup> -----									
0-5	4,28	6,13	1,42	0,12	0,55	1,55	6,84	7,17	0,33	2,22	9,40	23,68	12,90
5-10	4,58	6,23	1,42	0,14	0,65	1,45	6,84	7,19	0,33	2,21	9,40	23,66	13,00
10-20	4,48	2,90	1,11	0,10	0,60	0,08	3,59	3,79	0,20	0,86	1,06	18,52	18,20

## 2.2.2 Implantação do experimento

O experimento foi instalado em uma área de 4.812 m<sup>2</sup> já formada de capim Massai, localizada no setor de ovinocultura da EMVZ/UFT. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos completos casualizados em esquema de parcelas repetidas no tempo ao longo de três ciclos de pastejo, com três tratamentos.

A área foi dividida em 16 piquetes de 301 m<sup>2</sup>, sendo que foram utilizados quatro piquetes para cada um dos três tratamentos, onde foi aplicado o método de lotação rotativa dos animais. Cada piquete foi dividido com telas próprias para ovinos para certificar-se que os animais fossem mantidos na área até que a altura pós-pastejo fosse atingida. Foram utilizados 12 piquetes, onde foram realizados quatro ciclos de pastejo, sendo o primeiro ciclo o de adaptação. Quatro piquetes foram reservados e mantidos nas alturas de 45 cm e 35 cm (dois piquetes para cada uma destas alturas) para que os animais os utilizassem caso os piquetes experimentais não retornassem às respectivas alturas iniciais após o período de descanso. Neste quesito, vale destacar que não foi utilizado piquete reserva para a altura de 25 cm, pois foi observado no ciclo de adaptação que o período de descanso foi suficiente para que retornassem à altura inicial. Cada ciclo era finalizado assim que os ovinos retornassem ao primeiro piquete.

Inicialmente, foi feito um corte de uniformização a 15 cm do solo, com uma roçadeira costal, nos primeiros piquetes de cada tratamento, e para os demais piquetes a cada quatro dias para evitar que todos alcançassem as alturas definidas no mesmo momento.

Após dois dias do corte de uniformização foi feita adubação da área utilizando 250 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> e 100 kg de K<sub>2</sub>O. ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, considerando sete meses de período chuvoso no ano e sendo aplicados na área experimental 76,00 kg de N.ha<sup>-1</sup>, 14,63 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> e 30,38 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, utilizando como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, sendo que o N foi dividido em quatro parcelas, aplicado no início de cada ciclo de pastejo (adaptação e experimentais). As doses dos adubos utilizados foram definidas de acordo com experimento prévio de adubação nitrogenada e potássica realizado na área para garantir produtividade média 5500,00 kg de MS ha<sup>-1</sup> de capim Massai (SILVA et al., 2017).

Foram utilizados 18 ovinos testes, sendo seis fêmeas e doze machos inteiros, mestiços Dorper x sem padrão racial definido (SPRD) com peso médio de 24 kg ± (4) com idade de seis meses. Os ovinos foram previamente identificados com brincos numerados, pesados, vermifugados, divididos em grupos com a mesma quantidade de machos e fêmeas para retirar o efeito do sexo e distribuídos entre os três tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de três alturas de pré-pastejo do capim Massai, 45 cm, 35 cm e 25 cm. Foi adotado o método de lotação rotativa com

período de descanso fixo de 12 dias e de ocupação de quatro dias. Antes da entrada dos animais nos piquetes foi estimada a lotação animal necessária para garantir a redução de aproximadamente 50% da altura inicial da forragem. Foram utilizados animais reguladores, carneiros inteiros, nas parcelas dos tratamentos que precisavam retirar mais massa (45 cm e 35 cm), com intuito de padronizar os períodos de pastejo. A taxa de lotação foi definida durante o período de adaptação, definindo a quantidade de animais necessária para cada tratamento.

Os ovinos foram mantidos no pasto durante o dia, entre 7 h e 18 h. Após esse período, os animais eram levados para baias separadas por tratamento de forma a evitar ataques de predadores durante a noite. Seja no pasto ou nas baias, os animais tinham acesso livre a água e mistura mineral (Matsuda<sup>®</sup> Ovino Top Line)<sup>1</sup>.

### 2.2.3 Altura do dossel

A altura do dossel forrageiro foi controlada durante o pastejo e após a saída dos animais da área até o início do próximo ciclo. O controle foi feito a cada dois dias, tomando 20 medidas em pontos aleatórios em cada piquete com uma régua graduada em centímetros, da base do perfilho, rente ao solo, até o ponto médio das folhas mais elevadas do dossel.

### 2.2.4 Composição estrutural e bromatológica da forragem

Foi escolhida uma área representativa da altura de cada piquete e foi feita a coleta de duas amostras, tanto no pré-pastejo quanto no pós-pastejo, em cada ciclo, rente ao solo, para obtenção da massa de forragem, utilizando um quadrado de 0,5m<sup>2</sup> de área (0,5x1 m) e acondicionadas em sacos plásticos. A determinação da produção de massa verde (PMV) foi feita a partir da pesagem das amostras coletadas. Uma das amostras foi utilizada para separação e mensuração das frações da massa seca de lâmina foliar (MSLF), da massa seca de colmo (MSC) e da massa seca de forragem morta (MSFM). A segunda amostra coletada foi utilizada para mensuração da massa seca total (MST). Para essas mensurações as amostras foram levadas a estufa de ventilação forçada do ar a 55°C por 72 horas. A taxa de acúmulo de forragem (TAcF) foi calculada pela equação  $TAcF = (MF_f - MF_i)/\text{dias de descanso}$ , onde,  $MF_f$  é a massa de forragem final e  $MF_i$  é a massa de forragem

---

<sup>1</sup>Matsuda<sup>®</sup> Ovino Top Line: 135 a 150 g.kg<sup>1</sup> de Ca, 65 g.kg<sup>1</sup> de P, 107 g.kg<sup>1</sup> de Na, 12 g.kg<sup>1</sup> de S, 30 g.kg<sup>1</sup> de PB, 100 g.kg<sup>1</sup> de NDT

inicial no próximo ciclo. A densidade volumétrica de forragem (DF) foi obtida pela divisão da MST pela altura real e a relação folha:colmo (F/C) pela divisão da MSLF pela MSC. A forragem disponível (FD) foi dada pela diferença entre a quantidade de MST e massa seca quando a altura da forragem atingia 50% (altura pós-pastejo esperada devido ao ajuste da taxa lotação). A oferta de forragem (OF) foi determinada por meio da divisão da massa de forragem disponível por dia por 100 kg de peso vivo.

As amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira a 1 mm e foram determinados os teores de matéria seca (MS), os teores de proteína bruta (PB), de extrato etéreo (EE) e de matéria mineral (MM), de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Silva e Queiroz (2002). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados pela equação para forragens verdes descrita por Cappelle et al. (2001):  $NDT = -2,49 + 1,0167DIVMO$ , onde DIVMO é a digestibilidade in vitro da matéria orgânica (%)

#### 2.2.5 Análise morfogênica da forrageira

A técnica de perfilhos marcados foi utilizada para a análise morfogênica da forrageira durante o período de descanso. Para isso, foram tomadas três touceiras em cada piquete, identificadas com estacas fincadas ao chão. Foram marcados quatro perfilhos em cada touceira, com arames coloridos para diferenciação entre eles, totalizando 48 perfilhos por tratamento em cada ciclo de pastejo. Foram avaliados os mesmos perfilhos em todos os ciclos, sendo substituídos aqueles que haviam sido completamente pastejados no ciclo anterior.

As mensurações nos perfilhos foram feitas a cada dois dias até que fossem atingidas novamente as alturas avaliadas. Os comprimentos da bainha, da lâmina foliar, do colmo e do perfilho estendido foram tomados com uma régua milimetrada. Nas folhas em senescência foi medida a área verde da folha até o ponto onde se iniciou o processo de senescência. Folhas com mais de 50% de suas lâminas foliares senescentes, foram consideradas mortas. Foram contabilizadas as folhas intactas, folhas parcialmente desfolhadas, folhas expandidas (que já tinham a lígula exposta), folhas em expansão (que ainda não tinham a lígula exposta) e as folhas senescentes (com alguma porção da lâmina foliar iniciando o processo de senescência). A partir destas informações foram obtidas as seguintes variáveis:

- a) Taxa de aparecimento foliar (TApF): relação entre o número de folhas que surgiram no perfilho e o número de dias de avaliação, dada em folhas perfilho dia<sup>-1</sup>.
- b) Filocrono: representa o intervalo de tempo para o aparecimento de duas folhas sucessivas em cada perfilho, equivale ao inverso da TApF, dado em dias folha perfilho<sup>-1</sup>.
- c) Taxa de alongamento foliar (TAIF): relação do somatório do alongamento de lâmina foliar por perfilho pelo número de dias de avaliação, dada em cm perfilho dia<sup>-1</sup>.
- d) Taxa de alongamento de colmo (TAIC): relação do somatório do alongamento de colmo por perfilho pelo número de dias de avaliação, dada em cm perfilho dia<sup>-1</sup>.
- e) Taxa de senescência foliar (TSeF): diferença entre os comprimentos inicial e final do tecido verde pelo número de dias envolvidos, dada em cm perfilho dia<sup>-1</sup>.
- f) Número de folhas vivas (NFV): número de folhas vivas expandidas, incluindo as folhas parcialmente desfolhadas e verdes, no final da avaliação, dado em folhas perfilho<sup>-1</sup>.
- g) Severidade de desfolhação dos perfilhos (SD): diferença do comprimento inicial do perfilho, antes dos animais entrarem na área, e o comprimento final do perfilho logo após a saída dos animais, dada em porcentagem (%).

#### 2.2.6 Desempenho animal

Para avaliar o desempenho dos animais foram utilizadas seis repetições (animais) por tratamento e os ganhos de peso dos animais foram obtidos realizando pesagens a cada 7 dias de avaliação, com jejum prévio de 12 horas. O ganho de peso médio diário (GPMD) foi obtido dividindo o ganho de peso à última pesagem pelos dias de avaliação do experimento. O ganho de peso médio diário por hectare foi obtido multiplicando o GPMD pelo número de animais mantidos por hectare.

A taxa de lotação (TL) foi calculada como o produto do número de animais (testes + reguladores) pela área experimental de cada tratamento, considerando o método rotativo. A TL foi extrapolada para unidade animal (UA) de 450 kg por



hectare. A eficiência de pastejo (EP) foi calculada dividindo o valor do consumo total de matéria orgânica no tratamento pela forragem disponível no mesmo.

O consumo de forragem foi mensurado utilizando dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) como indicador. Foram administrados 4g diárias de TiO<sub>2</sub>, embrulhados em papel toalha, introduzidos diretamente na garganta dos animais com o auxílio de mangueiras flexíveis com ½ polegada de diâmetro, durante 12 dias, sendo sete dias de adaptação mais cinco dias de coletas de fezes. As coletas de fezes foram feitas todos os dias no início da manhã, diretamente no reto do animal, identificadas e armazenadas em freezer. No fim do período experimental, as amostras foram levadas à estufa com circulação forçada de ar por 72 horas, a 55°C, até peso constante. As amostras foram processadas em moinho tipo Willey com peneira de 1,0 mm, e realizada análise de acordo com Myers et al. (2004).

A produção fecal (PF) foi calculada segundo a fórmula descrita por Rodríguez et al. (2006):

$$PF \text{ (kg de MO dia}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Indicador ingerido (g dia}^{-1}\text{)}}{[\text{Indicador nas fezes}] \text{ (g kg de MO}^{-1}\text{)}}.$$

O consumo de MO (CMO) em Kg de MO dia<sup>-1</sup> foi obtido pela equação:

$$CMO \text{ total (kg de MO dia}^{-1}\text{)} = (PF) / (1 - DIVMO)$$

Em que:

CMO total (kg de MO dia<sup>-1</sup>): é o consumo de matéria orgânica total (kg de MO dia<sup>-1</sup>);

DIVMO: é a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%100); e

PF: é a produção fecal (kg de MO dia<sup>-1</sup>).

A determinação da DIVMO foi realizada pela técnica de Tilley & Terry (1963), adaptada por Goering e Van Soest (1970). Foram colocados 200 mg de amostra de forragem em filtro-náilon (F57-ANKOM®), lacrados a quente, com solução tampão e líquido ruminal em seringas graduadas. As amostras foram incubadas por 48 horas a 39°C, em meio anaeróbio. Após um período de 48 horas de fermentação, as amostras foram lavadas em detergente neutro. Para a coleta do líquido ruminal

foram utilizados três novilhos fistulados com peso vivo médio de aproximadamente 400 kg, com dieta exclusivamente em pastagem.

### 2.2.7 Análise estatística

O delineamento foi em blocos casualizados com quatro blocos (formados por um piquete de cada tratamento), com medidas repetidas no tempo (três ciclos de pastejo) para as variáveis medidas no pasto. Para as variáveis medidas nos animais, o delineamento foi inteiramente casualizado, onde os animais eram as repetições.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Statistical Analysis System* - SAS (1999), efetuando inicialmente as análises da pressuposição de normalidade (Shapiro-Wilk) e de homocedasticidade (Levene). Foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson (STEEL et al., 1997) e análise de variância. As médias foram submetidas ao teste de Tukey, sendo considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5% ( $P < 0,05$ ).

O modelo estatístico (1) e (2) foram adotados para as variáveis medidas no pasto e nos animais respectivamente:

$$(1) \quad Y_{ijk} = \mu + B_j + T_i + \gamma_{jk} + C_k + (T \cdot C)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

$$(2) \quad Y_{ij} = \mu + T_i + \alpha_{ij}$$

Onde,

“ $\mu$ ” é a média geral,

“ $B_j$ ” é o efeito do bloco  $j$ ,  $j = 1, 2, 3$  e  $4$ ,

“ $T_i$ ” é o efeito do tratamento  $i$ ,  $i = 45, 35$  e  $25$  cm,

“ $\gamma_{ij}$ ” é o erro aleatório correspondente à parcela

“ $C_k$ ” é o efeito do ciclo  $k$ ,  $k = 1, 2$  e  $3$ ,

“ $(T \cdot C)_{ik}$ ” é o efeito da interação do tratamento x ciclo, e

“ $\varepsilon_{ijk}$ ” é o erro aleatório correspondente à subparcela.

“ $\alpha_{ijk}$ ” é o erro aleatório correspondente à observação  $Y_{ijk}$ .

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura média real e os dados de produção do capim Massai no pré-pastejo e no pós-pastejo estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Altura média, massa seca total disponível (MST), massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo (MSC), massa seca de forragem morta (MSFM), relação folha:colmo (F/C), forragem disponível (FD), oferta de forragem (OF), densidade de forragem (DF), e taxa de acúmulo de forragem (TAc) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.

Variáveis	Pré-pastejo			Pr>F	CV%
	Tratamentos (cm)				
	45	35	25		
Altura (cm)	46,75a	36,50b	27,00c	<,0001**	5,86
MST (kg ha <sup>-1</sup> )	5800,00b	6600,00a	1980,00c	<,0001**	17,76
MSLF (kg ha <sup>-1</sup> )	1450,00b	1931,70a	1100,00c	<,0001**	17,76
MSC (kg ha <sup>-1</sup> )	2738,89a	2897,56a	440,00b	0,0022**	30,26
MSFM (kg ha <sup>-1</sup> )	1611,11b	1770,73a	440,00c	<,0001**	19,56
F/C	0,53c	0,67b	2,5a	<,0001**	20,87
FD (kg)	2260,00b	3060,00a	950,00c	0,0368*	8,29
OF (%)	5,65b	7,65a	2,38c	<,0001**	2,34
DF (kg cm ha <sup>-1</sup> )	128,89b	188,57a	79,20c	<,0001**	17,76
TAc (kg dia <sup>-1</sup> )	47,08b	63,75a	19,79c	<,0001**	18,36

Variáveis	Pós-pastejo			Pr>F	CV%
	Tratamentos (cm)				
	45	35	25		
Altura	23,50	18,50	13,50	<,0001**	7,45
MST (kg ha <sup>-1</sup> )	3540,00a	3540,00a	1030,00b	0,0029**	25,76
MSLF (kg ha <sup>-1</sup> )	590,00a	570,97b	321,88c	<,0001**	17,76
MSC (kg ha <sup>-1</sup> )	1888,00b	2055,48a	386,25c	<,0001**	29,45
MSFM (kg ha <sup>-1</sup> )	1062,00a	913,55b	321,88c	<,0001**	18,98
F/C	0,31b	0,28c	0,83a	<,0001**	18,54
DF (kg cm ha <sup>-1</sup> )	160,91b	208,24a	83,83c	<,0001**	20,12

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas na mesma linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A produção de massa seca total, de lâmina foliar e de forragem morta, assim como a densidade de forragem, foram superiores para o tratamento com altura pré-pastejo de 35 cm. Os valores inferiores destas variáveis e da produção de massa de colmo foram observados no tratamento com 25 cm, pois um dos principais efeitos de desfolhas intensas é a redução da produção de massa da forragem. Apesar da maior altura da planta mantida a 45 cm, esta apresentou valores intermediários para produção de massa seca total, de lâmina foliar e de forragem morta e de densidade

de forragem, demonstrando que nem sempre a altura superior resulta em uma elevação da produção de massa, pois em alturas maiores a menor luminosidade no interior do dossel tende a diminuir a taxa de aparecimento de folhas e perfilhos (BERNARDINO e GARCIA, 2009), por ser necessário que a folha percorra uma distância maior dentro do pseudocolmo até seu surgimento (OLIVEIRA et al., 2007).

Vargas Junior et al. (2013), avaliando capim Massai na época das águas pastejado por ovinos, observaram produção de massa total de 5161,4 kg ha<sup>-1</sup> e Souza (2016), avaliando interceptações luminosas de 90 e 95% e diferentes alturas pós pastejo, encontrou médias de produção de 5361,2 quando a interceptação luminosa foi de 90%, estes valores estão abaixo das produções encontradas nos tratamentos com 45 cm e 35 cm. Souza (2016) encontrou uma média de produção de 9056,9 kg ha<sup>-1</sup> quando a interceptação luminosa foi de 95%, valor bastante superior ao encontrado pelos tratamentos avaliados neste trabalho.

Para a produção de massa de colmo os tratamentos com 35 cm e 45 cm não diferiram estatisticamente, isso pode ser atribuído ao baixo alongamento deste componente para o capim Massai (GURGEL et al., 2017). Segundo Lopes et al. (2013), o capim Massai apresenta uma genética que responde preferencialmente à produção de massa foliar em relação à produção de colmo. No entanto, a planta forrageira apresenta uma plasticidade fenotípica, alterando o comprimento da haste de acordo com o sombreamento e necessidade fotossintética das folhas (FONTES et al., 2014). Como houve pouco sombreamento no tratamento com 25 cm devido a maior severidade de desfolhação, a produção de colmo foi bastante reduzida.

Seguindo a mesma tendência da produção de massa total, a forragem disponível foi superior para o tratamento com 35 cm no pré-pastejo e inferior para o tratamento com 25 cm. Uma maior forragem disponível proporciona maior pastejo seletivo da lâmina foliar e contribui diretamente para a maior capacidade de suporte da pastagem (FONTES et al., 2014; SAMPAIO et al., 2016). A oportunidade de pastejo seletivo em pastagens com maior disponibilidade sugere maior possibilidade de o animal atender suas exigências (GARCIA et al., 2016), porém apenas a disponibilidade de forragem não define o consumo, devem ser levadas em consideração também a densidade de forragem e as proporções de folhas, de colmo e de forragem morta da forrageira (EMERENCIANO NETO et al., 2016).

A melhor relação folha:colmo foi observada para o tratamento com 25 cm, seguido dos tratamentos com 35 cm e 45 cm respectivamente. Esta variável é um

indicativo da maior participação de folhas no dossel forrageiro. Segundo Carvalho et al. (2015), a maior participação de folhas reflete no consumo altamente seletivo e preferencial dos ovinos por essa parte da planta em relação ao colmo, por ser mais nutritiva e mais adequada às suas exigências. O manejo de alturas de pastagens influencia na qualidade da forrageira ao alterar a sua estrutura, pois quando há uma maior porcentagem de folhas no dossel forrageiro a qualidade da pastagem é elevada (FONTES et al., 2014).

As proporções de lâmina foliar, de colmo e de forragem morta nas três alturas pré-pastejo avaliadas estão apresentadas na Figura 2.

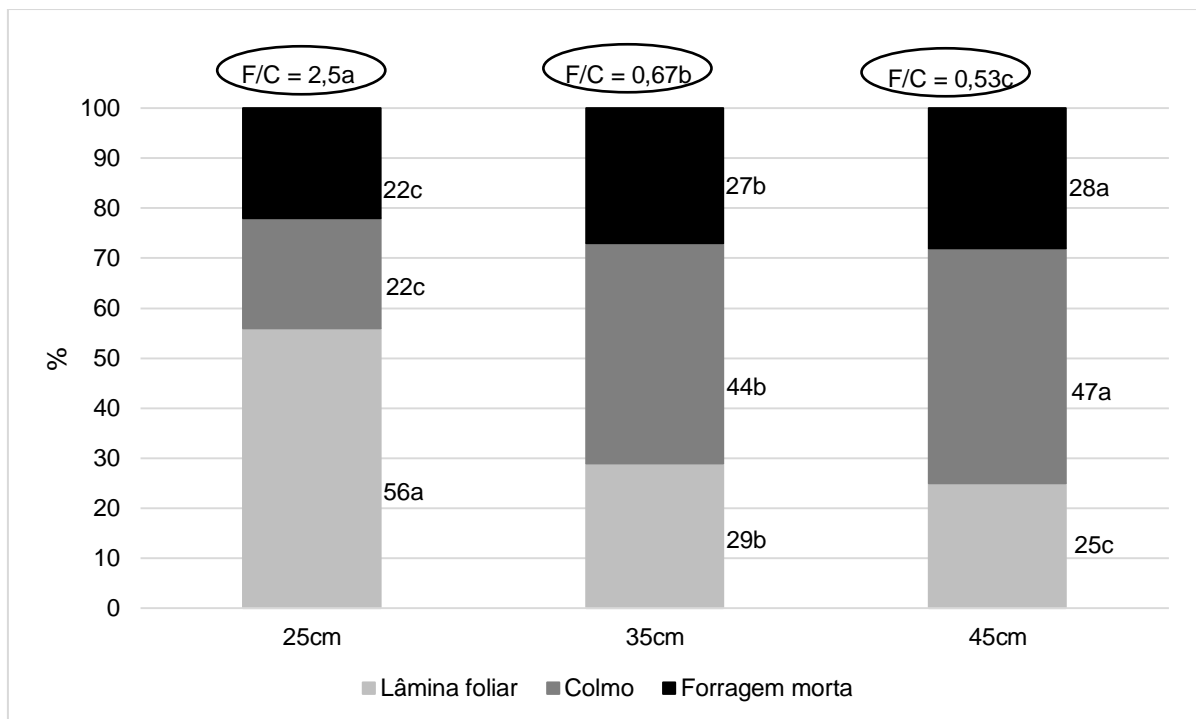


Figura 2: Proporções de lâmina foliar, colmo e forragem morta e relação folha/colmo (F/C) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes. Médias seguidas na linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tratamento com altura pré-pastejo de 25 cm apresentou a maior proporção de folhas, seguido dos tratamentos com 35 cm e 45 cm respectivamente. Em menores alturas pré-pastejo ocorre maior luminosidade no interior do dossel, responsável pela maior emissão de folhas devido à menor interceptação luminosa (ARAÚJO et al., 2015), isso demonstra uma vantagem pois a lâmina foliar é o componente da planta que é mais nutritivo e preferido pelos animais (EMERENCIANO NETO et al., 2014).

A forragem com 45 cm no pré-pastejo obteve maior proporção de colmo por ter tido maior alongamento deste mesmo componente. Avaliando capim Massai pastejado por ovinos, Vargas Junior et al. (2013) observaram proporções de 37% de lâmina foliar, 18% de colmo e 45% de forragem morta. Já Souza (2016) encontrou proporções variando de 52 a 62% de lâmina foliar, de 13 a 20% de colmo e de 8 a 21% de forragem morta no estrato superior a 15 cm e 25 cm do dossel forrageiro, ressaltando que a maior quantidade de folhas é importante para a interceptação luminosa e para o processo de fotossíntese.

O tratamento com altura de 45 cm no pré-pastejo apresenta uma maior participação de forragem morta. Macedo et al. (2015) também encontraram maiores valores de forragem morta com aumento das alturas em capim Marandu e relacionaram este resultado ao maior auto sombreamento e alongamento de colmos que intensificam o processo de senescência das folhas mais velhas.

Como pode ser observado na Tabela 4, a produção de massa total apresenta uma correlação negativa com a porcentagem de lâmina foliar ( $r = -0,95$ ) e positiva com a porcentagem de colmo ( $r = 0,96$ ) e forragem morta ( $r = 0,95$ ), indicando que quanto maior for a massa total, menor tende a ser a participação de folhas no dossel forrageiro e maior a participação de colmo e forragem morta. Em decorrência deste comportamento ocorre também a tendência de redução da relação folha:colmo ( $r = -0,98$ ) com o aumento da produção de massa total da forragem.

Tabela 4: Correlação de Pearson das variáveis altura (ALT), produção de massa seca total (MST), porcentagem de lâmina foliar (%LF), porcentagem de colmo (%C), porcentagem de forragem morta (%FM), densidade de forragem (DF), relação folha:colmo (F/C), forragem disponível (FD), taxa de acúmulo (TAC) e capacidade de suporte (CAP) de *Megathyrsus maximus x M. infestum* cv. Massai.

	ALT	MST	%LF	%C	%FM	DF	F/C	FD	TAC	CAP
ALT	1	0,73**	-0,89**	0,89**	0,90**	0,42	-0,86**	0,57	0,58	0,58
MST		1	-0,95**	0,96**	0,95**	0,92**	-0,98**	0,98**	0,98**	0,93**
%LF			1	-0,99**	-0,99**	-0,75*	0,99**	-0,86**	-0,85**	-0,87**
%C				1	0,99**	0,76**	-0,99**	0,86**	0,85**	0,87**
%FM					1	0,73**	-0,99**	0,84**	0,83**	0,85**
DF						1	-0,79**	0,98**	0,98**	0,98**
F/C							1	-0,88**	-0,89**	-0,90**
FD								1	0,99**	0,99**
TAC									1	0,99**
CAP										1

\* significância ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significância ao nível de 1% de probabilidade

Existe uma correlação positiva entre a altura do pasto e a produção de massa total ( $r = 0,73$ ) e a quantidade de forragem disponível ( $r = 0,99$ ). No entanto a altura também tende a aumentar a massa de colmo ( $r = 0,89$ ), por isso é importante definir alturas de manejo adequadas para que a disponibilidade de forragem seja aumentada sem que haja perdas elevadas da sua qualidade devido ao incremento da produção de colmo. Brâncio et al. (2003) verificaram correlação de  $r = 0,70$  entre a altura e a disponibilidade de forragem em capim Massai e Macedo et al. (2015) encontraram correlação entre essas duas variáveis de  $r = 0,91$  em capim Marandu.

A maior quantidade de massa de colmo no pós-pastejo no tratamento com 35 cm demonstra que a maior disponibilidade de lâmina foliar e melhor relação folha:colmo no pré-pastejo, quando comparado com o tratamento de 45 cm, possibilitou uma seleção preferencial da fração mais nutritiva da planta em relação ao colmo. Segundo Marques et al. (2012), os ovinos são bastante eficientes na seleção e separação do alimento, podendo apreender partes específicas da forragem, mesmo as de menores tamanhos.

Nos tratamentos com 25 cm e 35 cm houve desaparecimento de 70% da massa de lâmina foliar, enquanto que para tratamento com 45 cm esse desaparecimento foi de 59%. A maior proporção de colmo do tratamento com 45 cm pode ter dificultado a seleção de folhas pelos animais, mesmo para animais mais seletivos como os ovinos. Emerenciano Neto et al. (2014) observaram que houve maior sobra de massa de folhas no pós-pastejo, ou seja, que não foi consumida pelos animais, nas plantas que também apresentavam maior proporção de colmo e de material morto, indicando que a maior proporção destes dificulta o acesso dos animais às folhas na base do dossel. As folhas remanescentes em todos os tratamentos foram suficientes para restauração da altura inicial no período de descanso, mesmo para aqueles de maiores alturas (35 cm e 45 cm), não sendo necessário que nestes fossem utilizados os piquetes da área de reserva do experimento.

A taxa de acúmulo de forragem foi maior para o tratamento com altura pré-pastejo de 35 cm, seguida dos tratamentos com 45 cm e 25 cm respectivamente. Estes valores estão correlacionados com a produção de massa total ( $r = 0,98$ ) como pode ser observado na Tabela 4.

As características morfogenéticas do capim Massai nas diferentes alturas estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5: Taxa de aparecimento foliar (TApF – folhas perfilho dia<sup>-1</sup>), taxa de alongamento foliar (TAIF – cm perfilho dia<sup>-1</sup>), taxa de alongamento de colmo (TAIC – cm perfilho dia<sup>-1</sup>), taxa de senescência foliar (TSeF – cm perfilho dia<sup>-1</sup>), Filocrono (dias folha perfilho<sup>-1</sup>), número de folhas vivas (NFV – folhas perfilho<sup>-1</sup>), severidade de desfolhação (SD - %) e comprimento da bainha (CB - cm), de *Megathyrsus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.

Variáveis	Altura pré-pastejo (cm)			Pr>F	CV%
	45	35	25		
TApF	0,15b	0,16ab	0,18a	0,0019**	23,67
TAIF	2,48	2,38	2,31	0,5909	21,13
TAIC	0,17a	0,10b	0,07c	<.0001**	20,36
TSeF	0,19	0,12	0,02	0,7443	19,56
Filocrono	9,20a	8,58a	6,26b	0,0053**	23,45
NFV	2,9b	3,33a	3,13ab	0,0217*	20,76
SD	25,83b	27,70b	39,12a	<.0001**	18,56
CB	8,09a	6,44b	4,55c	<.0001**	21,67

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas na mesma linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A TApF foi maior para o tratamento com 25 cm no pré-pastejo quando comparado ao tratamento com 45 cm. Em pastos mais altos, como no tratamento com 45 cm, a luminosidade dentro do dossel é menor e o pseudocolmo é mais longo, fazendo com que o percurso percorrido pelas folhas em expansão até a emergência seja maior, resultando em uma menor TApF (SANTOS et al., 2011). Estes autores ao avaliarem o rebaixamento do pasto de *U. decumbens* no inverno a 15 cm, observaram maior TApF do que em alturas de 25 cm. Sales et al. (2014) encontraram maior TApF, assim como menor tamanho da lâmina foliar em pastagem de capim Marandu mantida em menor altura.

Apesar das afirmações anteriores a TAIF não diferiu para as diferentes alturas pré-pastejo, apesar de que se esperava maior alongamento para os tratamentos com maiores alturas pois o tamanho e o tempo de alongamento das lâminas foliares tendem a ser maiores quando o aparecimento de folhas é menor (ANDRADE et al., 2005). Este resultado pode ser explicado pela pouca diferença da TApF entre os tratamentos, apesar de significativa estatisticamente.

Os valores de TApF e TAIF obtidos neste trabalho foram superiores aos observados por outros autores em *M. maximus* x *M. infestum* cv. Massai. Carvalho et al. (2014) encontraram valores de 0,13 folhas dia<sup>-1</sup> e 1,47 cm perfilho dia<sup>-1</sup> para TApF e TAIF adubando com 100 kg de N por ciclo de pastejo. Luna et al. (2014)



obtiveram valores de TApF e TAIF de 0,15 folhas dia<sup>-1</sup> e 1,66 cm perfilho dia<sup>-1</sup> respectivamente na época das águas com adubação de 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. Valor de TAIF próximo ao deste trabalho foi encontrado por Lopes et al. (2013) que obtiveram valor de 2,46 cm perfilho dia<sup>-1</sup> quando adubaram o capim Massai com 450 mg dm<sup>-3</sup> de N.

Sales et al. (2014), avaliando a influência de alturas pós-pastejo de 5 cm e 15 cm sobre a TApF em *U. brizantha* cv. Marandu, perceberam que não só a TAIF tem influência sobre esta característica, mas também o cartucho da bainha que foi constantemente reduzido na altura de 5 cm de resíduo. Os resultados encontrados no presente trabalho apresentaram essa mesma tendência, sendo que o comprimento da bainha foi inferior no tratamento com 25 cm seguido do tratamento com 35 cm, indicando que seja necessário que a folha percorra uma menor distância até seu surgimento, conforme já destacado por Oliveira et al. (2007).

Como esperado, o filocrono apresentou resultado contrário à TApF, apresentando menor valor para o tratamento a 25 cm, pois este representa o número de dias em que essas folhas levarão para surgir. Essa mesma relação inversa entre a TApF e o filocrono foi observada por outros autores. Carvalho et al. (2014) encontraram valores de filocrono de 10,48, 8,47 e 7,71 dias folha perfilho<sup>-1</sup> para as TApF de 0,11, 0,12 e 0,14 folhas perfilho dia<sup>-1</sup> respectivamente em capim Massai. Araújo et al. (2015) observaram filocrono de 10,52, 8,83 e 7,73 dias folha perfilho<sup>-1</sup> para as TApF de 0,11, 0,13 e 0,14 folhas perfilho dia<sup>-1</sup> respectivamente ao avaliar diferentes ofertas de forragem em capim Andropógon. Sales et al. (2014) encontraram TApF de 0,15 e de 0,05 folha perfilho dia<sup>-1</sup> e filocrono de 6,6 e 17,75 dias folha<sup>-1</sup> avaliando resíduos pós-pastejo de 5 cm e 15 cm respectivamente em capim *U. brizantha* cv. Marandu. Carvalho et al. (2014) e Araújo et al. (2015) também relacionam o aumento do filocrono com o maior comprimento da bainha. Plantas com filocrono menor podem atingir o número máximo de folhas vivas por perfilho mais rapidamente, possibilitando colheitas mais frequentes a fim de evitar perdas por senescência (ORRICO JÚNIOR et al., 2013).

Da mesma forma como ocorre com a TApF, o sombreamento maior no interior do dossel nas plantas mais altas aumenta o filocrono, pois a visualização de uma nova folha pode ser atrasada devido aos maiores comprimentos das bainhas que envolvem os meristemas apicais (CARVALHO et al., 2014). Quando o ambiente é modificado, alterando as condições necessárias para o crescimento, como a

luminosidade, a planta faz uso de mecanismos que reduzem o aparecimento foliar, afetando diretamente o filocrono, e redirecionando seus fotoassimilados para a manutenção dos tecidos já existentes (GALZERANO et al., 2013).

A TAIC aumentou com os incrementos na altura pré-pastejo, isso ocorre devido a maior competição por luz. Segundo Carvalho et al. (2014), o aumento da TAIC promove a elevação do meristema apical deixando-o mais suscetível à decapitação, podendo afetar a perenidade da forrageira. Lopes et al. (2013) encontraram uma média de TAIC de 0,166 cm perfilho dia<sup>-1</sup> independente das doses de N utilizadas em capim Massai. Luna et al. (2014) observaram baixo alongamento de colmo (0,06 cm perfilho dia<sup>-1</sup>) em capim Massai mantido em altura média de 20 cm na época das águas, valor próximo ao encontrado no tratamento com 25 cm.

A severidade de desfolhação aumentou quando a altura foi reduzida para 25 cm no pré-pastejo, visto que a estrutura da forrageira nesta situação apresentava uma menor quantidade de colmo, o que permitiu que os animais conseguissem pastejar até o máximo da touceira. O resíduo nos demais tratamentos pode formar uma barreira para o pastejo por camada de folhas, por material morto ou pelas bainhas das folhas na parte basal da forragem (BRÂNCIO et al., 2003).

O NFV foi maior para o tratamento com 35 cm, não diferindo do tratamento com 25 cm. O NFV é um dos fatores que apresenta um maior valor qualitativo, pois além de ter uma relação direta com o potencial de produção de folhas, trata-se da fração que é preferencialmente consumida pelos animais (LOPES et al., 2013). O NFV foi afetado principalmente pelo maior aparecimento de folhas, visto que a taxa de senescência foi similar em ambas as alturas adotadas. Portanto, já que o maior sombreamento da planta do tratamento com 45 cm não afetou na senescência de folhas, o que ocorreu na verdade foi uma maior emissão de folhas dos demais tratamentos. Neste caso, o NFV pode ser uma variável importante para que seja tomada uma decisão de manejo. Quanto menor for a TSeF e maior o número de folhas vivas (NFV), melhor será a qualidade nutricional do pasto, sendo desejável que a massa da forragem seja composta por tecidos vivos capazes de serem convertidos em produção animal (GALZERANO et al., 2013).

Altas intensidades de pastejo tendem a diminuir a TSeF, pois devido ao menor resíduo haverá menor sombreamento pelas folhas remanescentes. Já em baixas intensidades haverá sombreamento sobre as primeiras folhas produzidas após o pastejo, resultando em folhas senescentes (CUTRIM JÚNIOR et al., 2010).

Segundo Cândido et al. (2006), taxas de senescência iguais ou próximas a zero são um indicativo da maior eficiência de uso da pastagem. Carvalho et al. (2014), avaliando capim Massai em sistema de monocultivo e em sistema silvipastoril, também não observaram diferença para a TSeF e atribuíram este resultado ao tempo de descanso de 27 dias, o qual foi insuficiente para que as folhas entrassem em processo de senescência. O mesmo pode ter ocorrido no presente trabalho, que teve um tempo de descanso ainda menor (12 dias). A taxa de senescência, além da influência dos resíduos e do período de descanso, pode ser modificada pelo poder adaptativo das plantas para assegurar a sua perenidade, compensando as menores TApF pela maior duração de vida das folhas no tratamento com 45 cm (CÂNDIDO et al., 2006; CARVALHO et al, 2014).

A composição bromatológica do capim em diferentes alturas pré-pastejo encontra-se na Tabela 6.

Tabela 6: Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica (DIVMO) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo. Médias de três cortes.

Variáveis (g/kg)	Altura pré-pastejo (cm)			Pr>F	CV%
	45	35	25		
MS	244,90ab	256,25a	240,03b	0,0263*	3,94
MO	194,88b	210,77a	187,88b	0,0033**	6,05
PB	94,83c	156,60a	131,15b	<.0001**	3,25
EE	30,87	34,40	30,70	0,2083	9,52
MM	50,03ab	45,48b	52,15a	0,0094**	4,84
FDN	779,43	779,45	770,70	0,0498	0,62
FDA	397,78a	383,63b	387,73b	0,0038**	0,44
NDT*	467,37c	501,49b	557,26a	<.0001**	1,64
DIVMO (%)	48,41c	51,77b	57,26a	0,0028**	5,74

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas na mesma linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. \*NDT =  $-2,49 + 1,0167\text{DIVMO}$  (CAPPELLE et al., 2001)

A matéria seca e matéria orgânica foram maiores para o tratamento com 35 cm, não diferindo do tratamento com 45 cm para MS. Os teores de MS estão próximos aos 244 g kg<sup>-1</sup> encontrado por Caldeira (2016) para capim Massai.

Era esperado que o maior valor de PB fosse encontrado no tratamento com 25 cm no pré-pastejo, por ter apresentado maior relação folha:colmo (Figura 2), porém, este tratamento apresentou valor intermediário, enquanto o maior teor de PB

foi observado no tratamento com altura pré-pastejo de 35 cm e os menor teor deste nutriente foi observado para o tratamento com 45 cm.

O menor valor de PB no tratamento com 45 cm se relaciona com a menor produção de lâmina foliar, por ser esta a porção da planta mais nutritiva e, portanto, com maiores teores destes elementos. Os teores de nutrientes nas folhas são pouco afetados pelo manejo (GURGEL et al., 2017), porém o manejo tem a capacidade de alterar a porcentagem de folhas na estrutura da planta, fazendo com que o teor de PB seja alterado concomitantemente. Negri et al. (2013) afirmam que o manejo de altura em pastagens influencia na qualidade da planta ao alterar a sua estrutura. Fontes et al. (2014) ressaltam que a maior porcentagem de folhas no dossel forrageiro eleva a qualidade da pastagem consumida pelos animais, o que pode ser observado no presente trabalho, onde o tratamento com 35 cm apresentou incrementos de 39% de PB em relação ao com 45 cm. Caldeira (2016) encontrou valor de PB médio de 126 g kg<sup>-1</sup> para o capim Massai. Já Vargas Junior et al. (2013) observaram valor inferior de 93 g kg<sup>-1</sup> neste capim na época das águas.

O teor de NDT apresentou valor superior para o tratamento com 25 cm no pré-pastejo, intermediário para o tratamento com 35 cm e inferior para o tratamento com 45 cm, seguindo o mesmo comportamento observado para a DIVMO. Plantas mais altas tendem a emitir menor quantidade de tecidos jovens, que por sua vez, são mais nutritivos que os tecidos mais velhos e lignificados da planta. Segundo o NRC (2007), os ruminantes selecionam preferencialmente a parte da planta com melhor qualidade em termos de nutrientes, proteína e digestibilidade em relação à biomassa total disponível na forragem. Caldeira (2016) encontrou valor de 561,8 g kg<sup>-1</sup> de NDT em capim Massai com 21 dias de idade no período entre novembro e janeiro do ano na região do cerrado brasileiro.

A produção de lâmina foliar também se relaciona com a produção de fibra, indicando que quanto maior a produção de lâmina foliar, menor a quantidade de fibra. No entanto, os teores de FDN não diferiram entre os tratamentos significativamente. O tratamento com 45 cm apresentou o maior teor de FDA entre os tratamentos testados. Os valores de FDA encontrados neste trabalho estão próximos dos 382 e 399 g kg<sup>-1</sup> obtidos por Fernandes et al. (2014) e Vargas Junior et al. (2013) respectivamente. Segundo Gurgel et al. (2017), há correlação da produção de lâmina foliar com o incremento do teor de PB e da redução de FDA

devido as folhas apresentarem maior quantidade de PB de menor porcentagem de FDA em relação as demais partes da planta.

Em plantas com maiores alturas, o teor de proteína é reduzido pois ocorre o aumento da lignina e da espessura da parede celular, menos digestível, devido ao aumento da produção de colmo, enquanto que em plantas de menor altura não é preciso que haja maior estrutura para sustentação da biomassa (VALENTE et al., 2010). Ainda segundo este mesmo autor, o aumento do FDA pode ser relacionado às folhas remanescentes do manejo com maior altura, que com o passar do tempo no ecossistema reduzem a sua qualidade. Quanto maior o teor de FDA da forrageira, maior o teor de lignina e, portanto, menor a disponibilidade do alimento para digestão pelos microrganismos ruminais (MAGALHÃES et al., 2015).

O FDA é um indicativo de digestibilidade e valor energético da forragem, pois quanto menor for este valor, maior será o valor energético da dieta e menor será a quantidade de lignina (MAGALHÃES et al., 2015). Observa-se que para o tratamento com maior valor de FDA, houve um menor valor de PB e também uma menor digestibilidade, Chaves et al. (2016) verificaram redução da digestibilidade de capim Elefante com o prolongamento da interceptação luminosa no dossel forrageiro e associa isso à maior participação de colmos, redução da PB e aumento dos teores de FDN e FDA. Os valores de digestibilidade estão de acordo com Caldeira (2016) que verificaram 48,55, 50,56 e 51,60% de digestibilidade quando a PB era de 98,4, 130,8 e 167,5 g kg<sup>-1</sup> respectivamente, na mesma época do ano no cerrado brasileiro. No entanto os teores de FDN (700,0, 701,2 e 666,8 g kg<sup>-1</sup>) e FDA (339,0, 360,8 e 313,3 g kg<sup>-1</sup>) foram mais baixos que os observados neste trabalho.

As médias das variáveis de desempenho dos animais pastejando nas diferentes alturas pré-pastejo se encontram na Tabela 7.

Tabela 7: Peso corporal inicial ( $PC_{inicial}$ ), peso corporal final ( $PC_{final}$ ), eficiência de pastejo (EP), consumo de matéria seca de forragem em  $kg\ dia^{-1}$  ( $MS\ kg\ dia^{-1}$ ), em porcentagem do peso vivo ( $MS\ \%PV$ ) e em g por kg de peso metabólico ( $MS\ g\ kg^{-0,75}$ ), ganho de peso total (GP), Ganho de peso médio diário (GPMD), ganho de peso médio diário por hectare (GPDH) e taxa de lotação (TL), e em ovinos pastejando *Megathyrus maximus x M. infestum* cv. Massai, em função da altura pré-pastejo.

Consumo de MS	Altura pré-pastejo (cm)			Pr>F	CV%
	45	35	25		
$PC_{inicial}$ (kg)	21,367	24,133	22,167	0,9055	26,08
$PC_{final}$ (kg)	23,933	26,400	23,983	0,1921	26,13
EP %	45,250c	52,000b	65,750a	<,0001**	5,89
$MS\ kg\ dia^{-1}$	0,820b	1,037a	0,779c	<,0001**	7,09
$MS\ \%PV$	3,428b	3,928a	3,248c	0,0001**	7,03
$MS\ g\ kg^{-0,75}$	77,782b	89,038a	71,880c	<,0001**	7,25
GP (kg)	1,816	2,567	2,267	0,2653	21,36
GPMD (kg)	0,062	0,073	0,065	0,2653	19,23
GPDH ( $kg\ ha^{-1}$ )	3,667b	6,996a	3,238b	0,0039**	21,36
TL ( $UA\ ha^{-1}$ )*	3,935b	5,324a	2,544c	0,0011	5,54

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas na mesma linha com letras diferentes diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. \*1 UA = 450 kg de peso vivo.

A eficiência de pastejo diferiu em todos os tratamentos e aumentou de acordo com a redução da altura pré-pastejo, sendo superior no tratamento com 25 cm, intermediária no tratamento com 35 cm e inferior para altura pré-pastejo de 45 cm. A participação de colmo na forrageira aumenta juntamente com a altura da planta, dificultando o acesso do animal às partes mais baixas do dossel e reduzindo a eficiência de pastejo.

O consumo dos animais foi superior para o tratamento com 35 cm de altura pré-pastejo, o valor mais elevado de PB pode ter contribuído para este resultado, visto que os teores de FDN não diferiram entre as alturas. Maiores teores de FDA, como observado no tratamento com 45 cm, reduzem o consumo dos animais em função da menor digestibilidade e taxa de passagem da forragem (EMERENCIANO NETO, 2015). O consumo também é influenciado pelas relação de folha:colmo da forrageira que foi significativamente menor para este tratamento, pois o consumo é influenciado mais pela disponibilidade de massa verde, principalmente de lamina foliar, do que pela quantidade de massa total (RIBEIRO et al., 2014), como discutido

anteriormente para o tratamento com 45 cm a relação folha:colmo foi inferior e a proporção de material senescente superior.

O consumo dos animais de correlaciona positivamente com a disponibilidade de forragem (CARVALHO et al., 2015; GONTIJO NETO et al., 2006), sendo que a oferta de forragem pode dificultar a seleção e apreensão do alimento. Observou-se uma quantidade significativamente menor de forragem disponível e de oferta de forragem para o tratamento com altura de 25 cm no pré-pastejo, que pode ser atribuído ao menor consumo observado. Ribeiro et al. (2014), ao avaliarem consumo de MS de capim Aruana por ovinos a pasto recebendo apenas mistura mineral, observaram consumo de 1,017 kg animal dia<sup>-1</sup>, valor próximo ao maior observado nesse trabalho no tratamento com 35 cm pré-pastejo.

O ganho de peso total e o ganho de peso médio diário não diferiram entre os tratamentos avaliados. O ganho médio diário está relacionado não só à qualidade da forragem, mas também à oportunidade de fazer a seleção do alimento (MACHADO et al., 2008). Apesar da melhor qualidade da forragem nas alturas com 35 cm e 25 cm, a seleção dos animais nestes tratamentos foi reduzida. No tratamento com 35 cm a seleção foi inferior devido à maior taxa de lotação, suportando maior número de animais reguladores em consequência das maiores produções de massa e de forragem disponível. Já no tratamento com 25 cm o que ocasionou redução da seleção foi a menor disponibilidade de forragem para cada animal.

Ao avaliar o ganho por área, foi observado maior ganho de peso por hectare no tratamento com altura pré-pastejo 35 cm, consequência da maior capacidade de suporte da pastagem. Isso indica que, mesmo que os ganhos individuais sejam iguais aos outros tratamentos, há uma maior eficiência destes por suportar mais animais por área e por produzir maior quantidade de peso, fato esse que está relacionado ao produto de maior interesse da atividade de ovinocultura de corte, a carne. Emerenciano Neto et al. (2014) encontraram capacidade de suporte equivalente a 2,36 UA ha<sup>-1</sup> em capim Massai com altura de 52,65 cm em método rotativo, valor inferior ao obtido na altura pré-pastejo de 35 cm, significativamente maior entre os tratamentos testados, e também na altura de 45 cm, que apresentou valor intermediário.

## 2.4 CONCLUSÃO

A altura de 35 cm, entre as alturas de pré-pastejo avaliadas, é a mais indicada para o capim Massai utilizado na criação de ovinos de corte a pasto sob lotação rotativa, por apresentar maior disponibilidade de alimento, com uma boa qualidade da forrageira e possibilitar maior ganho de peso dos animais por área.

A altura de 45 cm no pré-pastejo, apesar de ser a maior altura testada, apresenta menor produção de massa que a altura intermediária e uma menor qualidade da forrageira quando comparada às alturas de 35 cm e 25 cm. A menor produção de massa resulta em um menor ganho por área em relação ao tratamento com 35 cm.

A altura pré-pastejo de 25 cm, apesar de uma boa qualidade, apresenta produção de massa reduzida quando comparada aos outros tratamentos (35 cm e 45 cm), reduzindo o ganho de peso por área.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D.S.; SILVA, A.L.; SOUSA, S.V.; SOUSA, P.H.A.A.; LIMA, B.S.L.; REIS, A.L.A. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para diferentes espécies em animais de produção – Revisão. **Revista Eletrônica Científica**, v. 3, n.1, p 215-237, 2017.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; REIS, S.T. Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante 'Napier' adubado e irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 150-159, 2005.
- ARAÚJO, R.P.; SOUZA, B.B.; ROBERTO, J.V.B.; DANTAS, N.L.B.; OLIVEIRA, G.J.C.; BATISTA, L.F.; CORDÃO, M.A. Medidas Corporais e da Carcaça de Ovinos Suplementados com Diferentes Níveis de Sal Forrageiro de Faveleira. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 1-6, 2015.
- BERNARDINO, F.S.; GARCIA, R. Sistemas Silvopastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60 (supl.), p. 77–88, 2009.
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M; BARBOSA, R.A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2003.
- CALDEIRA, R.R. **Avaliação da produção e da qualidade do capim *Panicum maximum* cv. Massai**. 2016. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade de Brasília, 2016.
- CÂNDIDO, M.J.D; SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, S.F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2234-2242, 2006.
- CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1837-1856, 2001.
- CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; SILVA, J.J.; ABREU, J.G.; GALATI, R.L.; GENTILE, G.G.P.; CAMARGO, L.M.; SOARES, J.Q.; RUFINO JÚNIOR, J.

Suplementos para terminação de ovinos em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 313-326, 2015.

CARVALHO, W.F.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S.; SILVA, S.F.; LEAL, T.M. Morfogênese e estrutura de capim-massai em diferentes sistemas de cultivo sob pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 28-37, 2014.

CHAVES, C.S.; RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, C.A.M.; PACIULLO, D.S.C.; MORENZ, M.J.F.; GAMA, D.S. Valor nutritivo e cinética de degradação *in vitro* de genótipos de capim-elefante (*Penissentum purpureum* Schumach) sob dois intervalos de desfolhação e duas alturas de resíduos pós-pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 5, p. 1351-1359, 2016.

COSTA, N.L; PAULINO, V.T.; MAGALHÃES, J.A.; RODRIGUES, B.H.N.; SANTOS, F.J.S. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. **Nucleus**, v. 13, n. 2, p. 173-182, 2016.

CUTRIM JÚNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V.; CIDRÃO, P.M.L. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 618-629, 2010.

EMERENCIANO NETO, J.V. **Produção vegetal e animal e composição química do solo em pastos de capim-massai manejado sob alturas de pré-pastejo**. 2015. 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M.; FERNANDES, L.S.; OLIVEIRA, H.C.B.; SILVA, M.G.T. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, p. 834-842, 2014.

EMERENCIANO NETO, J.V.; PEREIRA, G.F.; DIFANTE, G.S.; OLIVEIRA, L.G.; LIMA, A.R.; SANTOS, W.R.; GURGEL, M.F. Produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 2, p. 111-117, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-CNPS, 3ed., 2013. 353 p.

FERNANDES, F. D.; RAMOS, A. K. B.; JANK, L.; CARVALHO, M. A.; MARTHA JR., G. B.; BRAGA, G. J. Forage yield and nutritive value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah. **Scientia Agricola**, v. 71, n. 1, p. 23-29, 2014.

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. Acúmulo de massa em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1425-1438, 2014.

GALZERANO, L.; MALHEIROS, E.B.; RAPOSO, E.; MORGADO, E.S.; RUGGIERI, A.C. Morphogenetic and structural characteristics of xaraés palisadegrass subjected to grazing intensities. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1879-1890, 2013.

GARCIA, C.A.; CIDRÃO, K.; SPERS, R.C.; COLOMBO, D.; TREVIZAN, B.A. Produção de cordeiros em regime de pasto, com suplementação mineral e protéica em cochos privativos. **Unimar Ciências**, v. 25, n. 2, p. 57-67, 2016.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications)**. Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, 379).

GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MIRANDA, L.F.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 60-66, 2006.

GURGEL, A.L.C.; DIFANTE, G.S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; SOUZA, J.S.; VERAS, E.L.L.; COSTA, A.B.G.; CARVALHO NETO, R.T.; FERNANDES, L.S.; CUNHA, J.C.; ROBERTO, F.F.S. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 2, p. 86-95, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. 2012. **Rede de Estações Climatológicas**. Instituto Nacional de Meteorologia. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/index> Acesso em 07.03.2018.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: Con un estudio de los climas de La tierra. FCE, México, 1948.

LIMA, C.B.; COSTA, T.G.P.; NASCIMENTO, T.L.; LIMA JÚNIOR, D.M.; SILVA, M.J.M.S.; MARIZ, T.M.A. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, v. 2, n. 1, p. 26-34, 2014.

LOPES, M.N.; CÂNDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F.; SILVA, R.G.; LOPES, J.W.B.; FERNANDES, F.R.B.; LACERDA, C.F.; BEZERRA, F.M.L. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 363-371, 2013.

LUNA, A.A.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D.B.; EMERENCIANO NETO, J.V.; ARAÚJO, I.M.M.; OLIVEIRA, L.E.C. Características morfogênicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.

MACEDO, E.O.; OLIVEIRA, M.E.; SILVA, P.C.; RIBEIRO, A.M.; OLIVEIRA, G.L.; ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, M.M. Consumo e comportamento ingestivo de cabras em pasto de capim-marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3 (supl. 1), p. 2175-2184, 2015.

MACHADO, L.A.Z.; FABRICIO, A.C.; GOMES, A.; ASSIS, P.G.G.; LEMPP, B.; MARASCHIN, G.E. Desempenho de animais alimentados com lâminas foliares em pastagem de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1609-1616, 2008.

MAGALHÃES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; ANDRADE, A.C.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; FOGAÇA, F.H.S.; CASTRO, K.N.C.; TOWNSEND, C.R. Composição bromatológica do capim-Marandu sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 933-942, 2015.

MARQUES, J.A.; VENCESLAU, E.A.J.; EIRAS, C.E.; STRADA, E.S.O.; PINHEIRO, E.E.G.; SILVA, P.A.; PRADO, I.N.; MATOS, L.H.A. Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês em pastagem de *Panicum maximum* cv. Aruana: aspectos metodológicos. Campo Digital: **Revista de Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 45-52, 2012.

MYERS, W.D.; LUDDEN, P.A.; NAYIGIHUGU, V. et al. Technical Note: a procedure for the preparation a quantitative analysis of samples for titanium dioxide. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 1. p. 179-183, 2004.

NEGRI, R.; SANTOS, G.B.; MACEDO, V.P.; SILVEIRA, M.F.; BIDIN, V.  
Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de capim Aruana manejado em diferentes alturas. **Synergismus scyentifica**, v. 8, n. 2, p. 1-3, 2013.

NRC. **Nutrient of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, A.B.; PIRES, A.J.V.; MATOS NETO, U.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4 (supl.), p. 1006-1013, 2007.

ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; CENTURION, S.R.; SUNADA, N.S.; VARGAS JUNIOR, F.M. Características morfogênicas do capim-piatã submetido à adubação com efluentes de abatedouro avícola. **Ciência Rural**, v. 43, n. 1, p. 158-163, 2013.

RIBEIRO, P.P.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MIRANDA, L.; ABREU, J.G.; RODRIGUES R.C.; MORENZ, M.J.F.; OLIVEIRA, L.S.; TOLEDO, C.L.B.  
Porcentagem de proteína em suplementos para ovinos mantidos em pasto de capim-aruana na época seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p.1779-1786, 2014.

RODRÍGUEZ, N.M. SALIBA, E.O.S, Guimaraes Jr., R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD-ROM

SALES, E.C.J.; REIS, S.T.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MONÇÃO, F.P.; MATOS, V.M.; PEREIRA, D.A.; AGUIAR, A.C.R.; ANTUNES, A.P.S. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e alturas de resíduos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2673-2684, 2014.

SAMPAIO, A.F.; MENDES, F.B.L.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; SANTANA, E.O.C.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 110-120, 2016.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; GOMIDE, C.A.M.; NASVIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D.S. 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**, v. 40, n. 11, p. 2323-2331, 2011.

SAS Institute. SAS/STAT™. **User's guide statistics**. 6.4 ed. SAS Institute, Cary, NC, USA, 1995.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, T.V.S.; SOUSA, L.F.; SANTOS, A.C.; FERREIRA, A.C.H.; CARDOSO, R.R.; SOUSA, J.T.L.; JARDIM, W.C.; RICARDO, A.S.; ALMEIDA, J.S.; CARVALHO, J.B. Nutritional quality of Massai grass fertilized with phosphorus and nitrogen and its influence on intake and weight gain of sheep under rotational grazing on quartzipsamment soil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 1417-1428, 2017.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, D. G.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

SOUZA, J.S. **Estratégias de manejo de capim-massai pastejado por ovinos sob lotação intermitente**. 2016. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H.; DICKEY, D.A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. New York: McGrawHill Book, 1997. 666p

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v. 18, p.104-111, 1963.

VALENTE, B.S.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; E S PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; FEITOSA, J.V. Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação *in situ* da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 113-120, 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VARGAS JUNIOR, F.M.; SOCORRO, M.M.; SETTI, J.C.A.; PINTO, G.S.; MARTINS, C.F.; COSTA, J.A.A.; MAGRIN, M.N.; CAMILO, F.R.; MONTAGNER, D.B.  
Disponibilidade de valor nutritivo de gramíneas tropicais sob pastejo com ovinos.  
**Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 238, p. 295-298, 2013.

## CAPÍTULO 3

### COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM CAPIM MASSAI SOB DIFERENTES ALTURAS PRÉ-PASTEJO SOB LOTAÇÃO ROTATIVA

#### RESUMO

O objetivo foi avaliar a influência de três alturas pré-pastejo do capim Massai sobre o comportamento ingestivo de ovinos sob lotação rotativa. Foram utilizados 18 ovinos mestiços Dorper x sem padrão racial definido (SPRD) pastejando em três alturas pré-pastejo em capim Massai, sendo as alturas de 45 cm, 35 cm e 25 cm. Foi adotado o método de lotação rotativa com período de descanso fixo de 12 dias e de ocupação de quatro dias. Antes da entrada dos animais na área foi estimada a lotação animal necessária para garantir a redução de aproximadamente 50% da altura inicial. As avaliações de comportamento foram feitas das 6 h às 18 h no segundo e no terceiro ciclo de avaliação, na entrada e na saída dos animais dos piquetes, somando quatro dias de observação. Foram observados os tempos de pastejo, de ruminação e de outras atividades. Neste quesito, essas observações foram agrupadas e analisadas em três períodos do dia, 6 h às 10 h, 10 h às 14 h e 14 h às 18 h. Foram contabilizados o tempo para realizar bocados, o tempo de ruminação do bolo alimentar, o número de mastigações meréricas e a taxa de bocados e agrupados nos períodos de entrada e saída dos animais da área. A maior atividade de forma geral realizada foi a de pastejo, seguida de ruminação e outras atividades, sendo o período de 6 h às 10 h o que apresentou maior atividade de pastejo. Nos demais períodos, os animais no tratamento com 35 cm pastejaram menos que os animais dos outros tratamentos. A ruminação, em todos os tratamentos, foi mais significativa no período das 14 h às 18 h, mas os animais no tratamento com 45 cm foram os que passaram maior tempo realizando esta atividade e tiveram menos tempo para outras atividades. Os animais no tratamento com 45 cm apresentaram maior tempo de ruminação do bolo alimentar e maior número de mastigações meréricas. A taxa de bocados foi superior para o tratamento com 25 cm, seguido do com 45 cm e 35 cm respectivamente, o inverso aconteceu para o tempo necessário para efetuar os bocados. Os ovinos em capim Massai com



altura pré-pastejo de 35 cm apresentaram menores tempos de pastejo e ruminação, e, portanto, menor perda de energia com essas atividades, o contrário ocorre com os animais submetidos ao tratamento com 45 cm.

Palavras-chave: *Megathyrus maximus*, *Panicum maximum*, ruminantes.

## CHAPTER 3

### INGESTIVE BEHAVIOR OF SHEEP IN MASSAI GRASS UNDER DIFFERENT HEIGHTS PRE-GRAZING IN ROTATED SYSTEM

#### ABSTRACT

The objective was to evaluate the ingestive behavior of sheep grazing Massai grass under three pre-grazing heights. We used 18 Dorper x crossbred sheep with no defined racial pattern (SPRD) grazing at three pre-grazing heights in Massai grass, being heights of 45 cm, 35 cm and 25 cm. The rotational stocking method was adopted with fixed rest period of 12 days and occupation of four days. Prior to entry of the animals into the area, the animal stocking rate was estimated to be approximately 50% of the initial height. The evaluations were carried out from 6 a.m. to 6 p.m. in the second and third evaluation cycles, at the entrance and exit of the animals from the pickets, adding four days of observation. The grazing times, rumination times and other activities were evaluated. These observations were grouped in three periods of the day, from 6:00 am to 10:00 a.m., 10:00 a.m. to 2:00 p.m. and 14:00 a.m. to 6:00 p.m. the time to realize bites, the time of rumination of the food cake, the number of chewing cheeses and the bit rate and grouped in the periods of entry and exit of the animals of the area were counted. The greatest activity in general was grazing, followed by rumination and other activities, and the period from 6 a.m to 10 a.m. showed the highest grazing activity. In the other periods of the day the animals in the treatment with 35 cm grazed less than the others. Rumination in all treatments was more significant in the period from 14 a.m. to 18 p.m., but the animals in the treatment with 45 cm were the ones that spent more time doing this activity and had less time for other activities. The animals in the treatment with 45 cm presented greater time of rumination of the food bolus and more number of merícica chews. The bite rate was higher for the 25 cm treatment, followed by the 45 cm and 35 cm treatment respectively, the inverse occurred for the time needed to make the bites. Massai sheep with a pre-grazing height of 35 cm showed lower grazing times and rumination, and therefore less energy loss with these activities, the opposite occurs with the animals submitted to the treatment with 45 cm.

Key words: *Megathyrus maximus*, *Panicum maximum*, ruminants.

### 3.1 INTRODUÇÃO

O capim Massai é uma forrageira adequada para atividade pecuária devido à sua produtividade e estrutura, além disso apresenta características importantes para a sua exploração na ovinocultura de corte, como porte adequado, boa fixação no solo, boa capacidade de rebrotação e boa tolerância ao pastejo intenso exigida por o comportamento alimentar destes animais (AMORIM et al., 2017; LEMPP et al., 2001; SAMPAIO et al., 2016).

As diferentes condições de alimentação costumam alterar o comportamento ingestivo dos animais, sendo influenciado pela alteração da estrutura da forrageira, pela qualidade e, principalmente, pela quantidade de fibra da parede celular (FONTES et al., 2014; SAMPAIO et al., 2016). Com a desfolhação da planta ocorre variações na estrutura, valor nutritivo e acúmulo da forragem, alterando o consumo e o comportamento ingestivo dos animais (EMERENCIANO NETO et al., 2014; JANUSCKIEWICZ et al., 2010). É preciso conhecer estas alterações para que sejam feitos ajustes no manejo da planta e no manejo alimentar dos animais, pois o manejo da pastagem deve ser estratégico para garantir um bom desempenho animal (STIVARI et al., 2014). Estas avaliações de comportamento, portanto, são determinantes para o consumo de nutrientes, digestibilidade e demais parâmetros nutricionais (SOUSA SEGUNDO et al., 2016).

O objetivo foi avaliar a influência de três alturas pré-pastejo do capim Massai sobre o comportamento ingestivo de ovinos sob lotação rotativa.

## 3.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – EMVZ da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Araguaína, Tocantins entre fevereiro e abril de 2017, no período chuvoso. Os procedimentos utilizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob processo nº 23101.002369/2014-28. O município de Araguaína está localizado na região Norte do estado do Tocantins, latitude 7° 10'31" Sul e longitude 48° 20' 28" Oeste e 236 m de altitude. Segundo Köppen (1948), o clima da região é classificado como Aw (quente e úmido), com temperatura média de 28°C e pluviosidade média de 1800 mm anuais. O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro a abril de 2017, durante o período chuvoso. Os dados meteorológicos durante o período experimental estão apresentados na Figura 3.

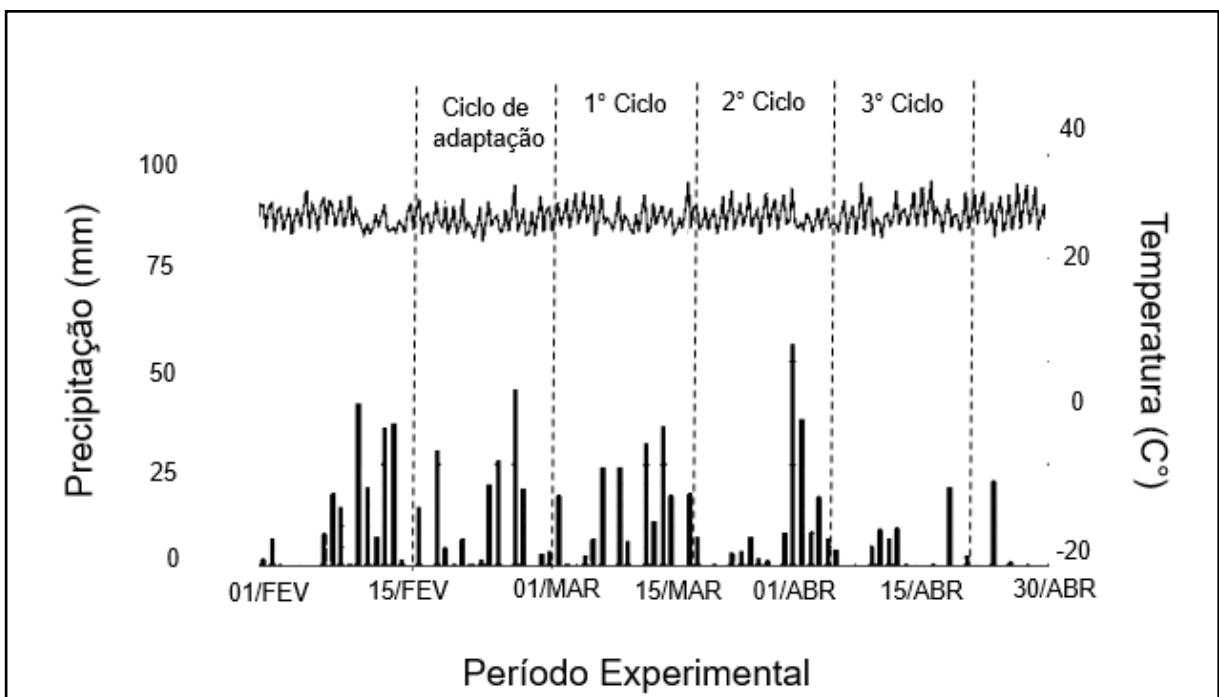


Figura 3: Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) no município de Araguaína, Tocantins, Brasil, durante o período experimental, obtida da estação meteorológica Araguaína-A021 segundo o INMET (2018).

O solo onde foi conduzido o experimento é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (EMBRAPA, 2013). As análises químicas do solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm estão apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8: Características químicas do solo da área experimental nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade.

Profundidade (cm)	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H	H+Al	Al	SB	CTCt	V	M
	CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>-3</sup>	mg/dm <sup>-3</sup>	cmol dm <sup>-3</sup>									%
0-5	4,28	6,13	1,42	0,12	0,55	1,55	6,84	7,17	0,33	2,22	9,40	23,68	12,90
5-10	4,58	6,23	1,42	0,14	0,65	1,45	6,84	7,19	0,33	2,21	9,40	23,66	13,00
10-20	4,48	2,90	1,11	0,10	0,60	0,08	3,59	3,79	0,20	0,86	1,06	18,52	18,20

### 3.2.2 Implantação do experimento

O experimento foi instalado em uma área de 4.816 m<sup>2</sup> já formada de capim Massai, localizada no setor de ovinocultura da EMVZ/UFT. O delineamento experimental foi feito em quatro blocos completos casualizados em esquema de parcelas repetidas no tempo ao longo de três ciclos de pastejo, com três tratamentos.

A área foi dividida em 16 piquetes de 301 m<sup>2</sup>, sendo que foram utilizados quatro piquetes para cada um dos três tratamentos, onde foi aplicado o método de lotação rotativa dos animais. Cada piquete foi dividido com telas próprias para ovinos para certificar-se que os animais fossem mantidos na área até que a altura pós-pastejo fosse atingida. Foram utilizados 12 piquetes, onde foram realizados quatro ciclos de pastejo, sendo o primeiro ciclo o de adaptação. Quatro piquetes foram reservados e mantidos nas alturas de 45 cm e 35 cm (dois piquetes para cada uma destas alturas) para que os animais os utilizassem caso os piquetes experimentais não retornassem às respectivas alturas iniciais após o período de descanso. Neste quesito, vale destacar que não foi utilizado piquete reserva para a altura de 25 cm, pois foi observado no ciclo de adaptação que o período de descanso foi suficiente para que retornassem à altura inicial. Cada ciclo era finalizado assim que os ovinos retornassem ao primeiro piquete.

Inicialmente, foi feito um corte de uniformização a 15 cm do solo, com uma roçadeira costal, nos primeiros piquetes de cada tratamento, e para os demais

piquetes a cada quatro dias para evitar que todos alcançassem as alturas definidas no mesmo momento.

Após dois dias do corte de uniformização foi feita adubação da área utilizando 250 kg de  $N.ha^{-1}.ano^{-1}$ , 50 kg de  $P_2O_5.ha^{-1}.ano^{-1}$  e 100 kg de  $K_2O.ha^{-1}.ano^{-1}$ , considerando sete meses de período chuvoso no ano e sendo aplicados na área experimental 76,00 kg de  $N.ha^{-1}$ , 14,63 kg de  $P_2O_5.ha^{-1}$  e 30,38 kg de  $K_2O.ha^{-1}$ , utilizando como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, sendo que o N foi dividido em quatro parcelas, aplicado no início de cada ciclo de pastejo (adaptação e experimentais). As doses dos adubos utilizados foram definidas de acordo com experimento prévio de adubação nitrogenada e potássica realizado na área para garantir produtividade média 5500,00 kg de MS  $ha^{-1}$  de capim Massai (SILVA et al., 2017).

Foram utilizados 18 ovinos testes, sendo seis fêmeas e doze machos inteiros, mestiços Dorper x sem padrão racial definido (SPRD) com peso médio de 24 kg  $\pm$  (4) com idade de seis meses. Os ovinos foram previamente identificados com brincos numerados, pesados, vermifugados, divididos em grupos com a mesma quantidade de machos e fêmeas para retirar o efeito do sexo e distribuídos entre os três tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de três alturas de pré-pastejo do capim Massai, 45 cm, 35 cm e 25 cm. Foi adotado o método de lotação rotativa com período de descanso fixo de 12 dias e de ocupação de quatro dias. Antes da entrada dos animais na área foi estimada a lotação animal necessária para garantir a redução de aproximadamente 50% da altura inicial da forragem. Foram utilizados animais reguladores, carneiros inteiros, nas parcelas dos tratamentos que precisavam retirar mais massa (45 cm e 35 cm), com intuito de padronizar os períodos de pastejo. A taxa de lotação foi definida durante o período de adaptação, definindo a quantidade de animais necessária para cada tratamento

Os ovinos foram mantidos no pasto durante o dia, entre 6 h e 18 h. Após esse período, os animais eram levados para baias separadas por tratamento de forma a evitar ataques de predadores durante a noite, nesse período não havia disponibilidade de alimento. Seja no pasto ou nas baias, os animais tinham acesso livre a água e mistura mineral (Matsuda® Ovino Top Line)<sup>1</sup>.

### 3.2.3 Altura do dossel

A altura do dossel forrageiro foi controlada durante o pastejo e após a saída dos animais da área até o início do próximo ciclo. O controle foi feito a cada dois

---

<sup>1</sup>Matsuda® Ovino Top Line: 135 a 150 g.kg<sup>1</sup> de Ca, 65 g.kg<sup>1</sup> de P, 107 g.kg<sup>1</sup> de Na, 12 g.kg<sup>1</sup> de S, 30 g.kg<sup>1</sup> de PB, 100 g.kg<sup>1</sup> de NDT

### 3.2.4 Comportamento ingestivo

O comportamento animal foi realizado no segundo e no terceiro ciclo de avaliação, na entrada e na saída dos animais dos piquetes, somando quatro dias de observação. As observações foram feitas durante 12 horas (6 h às 18 h), que era o tempo que os animais eram mantidos no pasto, por quatro observadores treinados. Os animais foram pintados com tinta em spray amarela e preta a depender da cor do animal para facilitar a visualização pelos avaliadores. As variáveis foram mensuradas individualmente nos animais, a cada dez minutos, sendo registradas as atividades de pastejo, ruminação e outras atividades. As observações foram extrapoladas para minutos dia<sup>-1</sup>. Essas observações foram agrupadas em três períodos do dia, 6 h - 10 h, 10 h - 14 h e 14 h - 18 h. Foram realizadas as contagens do tempo dispendido para ruminação de cada bolo alimentar, do tempo necessário para efetuar dez bocados, da taxa de bocados (bocados min<sup>-1</sup>) e do número de mastigações merícicas (mastigações necessárias para ruminação de cada bolo alimentar), com auxílio de cronômetro digital. Foram feitas oito observações para cada variável, quatro no período da manhã e quatro no período da tarde. A taxa de bocados foi considerada como tempo gasto pelos animais para a realização de 20 bocados (PENNING E RUTTER, 2004).

Os dados meteorológicos nos dias do comportamento estão apresentados na Tabela 9.



Tabela 9: Temperatura, umidade do ar, radiação e precipitação dos dias de avaliação de comportamento, obtidos da estação meteorológica Araguaína-A021 em Araguaína-TO (INMET, 2018).

Dias	Temperatura (°C)			Média diária	Radiação (kJ/m <sup>2</sup> )	Precipitação (mm)
	média	mín	máx			
<b>16/03/17</b>				25,9	815,1	11,0
6 h-10 h	23,1	22,9	23,4			
10 h-14 h	25,0	22,8	27,4			
14 h-18 h	29,5	26,9	31,3			
<b>20/03/17</b>				26,4	765,5	18,0
6 h-10 h	22,1	21,6	22,7			
10 h-14 h	27,9	22,1	31,7			
14 h-18 h	29,3	26,7	31,1			
<b>17/04/17</b>				25,9	527,3	0,4
6 h-10 h	22,5	22,1	23,1			
10 h-14 h	27,9	22,7	32,1			
14 h-18 h	27,2	26,9	28,0			
<b>20/04/17</b>				25,7	691,7	0,0
6 h-10 h	21,9	21,7	22,3			
10 h-14 h	24,7	22,1	27,3			
14 h-18 h	30,5	29,3	31,6			
Média	22,4	26,4	29,1	25,9	699,9	
Precipitação total						29,4

### 3.2.5 Análise estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições (animais) por tratamento, repetidas no tempo dentro dos períodos do dia. As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Statistical Analysis System - SAS* (1999), efetuando inicialmente as análises da pressuposição de normalidade (Shapiro-Wilk) e de homocedasticidade (Levene), os dados foram submetidos à análise de correlação de Pearson e análise de variância e, em seguida, ao teste de Tukey, sendo considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5% ( $P < 0,05$ ).

O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \gamma_i + P_j + (T*P)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Onde,

“ $\mu$ ” é a média geral,

“ $T_i$ ” é o efeito do tratamento  $i$ ,  $i = 45, 35$  e  $25$  cm,

“ $P_j$ ” é o efeito do período do dia  $j$ ,  $j = 1, 2$  e  $3$ ,

“ $(T*P)_{ij}$ ” é o efeito da interação do tratamento x período, e

“ $\varepsilon_{ij}$ ” é o erro aleatório correspondente à observação  $Y_{ijk}$ .

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tempos de pastejo, ruminação e outras atividades estão apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10: Tempos de pastejo, ruminação, outras atividades de ovinos em pastagem de Capim Massai, em função das alturas pré-pastejo. Média de quatro dias.

Pastejo (min)								
Altura pré-pastejo	Período			Médias	Pr > F			CV (%)
	6:00-10:00	10:00-14:00	14:00-18:00		T <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	T x P <sup>3</sup>	
45 cm	240Aa	240Aa	123Ab	201	0,0003	<,0001	0,0026	16,92
35 cm	240Aa	217Cb	90Bc	182				
25 cm	235Aa	230Ba	112Ab	192				
Médias	238	229	104					
Ruminação (min)								
Altura pré-pastejo	Período			Médias	Pr > F			CV (%)
	6:00-10:00	10:00-14:00	14:00-18:00		T	P	T x P	
45 cm	0Ab	0Bb	65Aa	22	0,0414	<,0001	<,0001	22,34
35 cm	0Ab	17Aa	22Ba	13				
25 cm	3Ab	5Bb	15Ba	8				
Médias	1	8	31					
Outras atividades (min)								
Altura pré-pastejo	Período			Médias	Pr > F			CV (%)
	6:00-10:00	10:00-14:00	14:00-18:00		T	P	T x P	
45 cm	0	0	52	17B	0,0119	<,0001	0,3630	21,25
35 cm	0	7	127	45A				
25 cm	3	5	112	40A				
Médias	1c	3b	97a					

CV = coeficiente de variação. <sup>1</sup>:Tratamentos, <sup>2</sup>:Período do dia, <sup>3</sup>:Interação entre os tratamentos e os períodos do dia. Médias seguidas na mesma linha com letras minúsculas e na mesma coluna com letras maiúsculas diferentes entre si, diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Houve interação entre os tratamentos e os períodos do dia para os tempos de pastejo e ruminação, já para o tempo de outras atividades houve diferença significativa para os tratamentos e para o período do dia, separadamente.

Os animais nos três tratamentos, apesar de apresentarem diferenças significativas em suas atividades, pastejaram por quase todo o tempo das 6 h às 14 h. Silveira et al. (2015) observaram que em ovinos mantidos exclusivamente a pasto ocorre incrementos na atividade de pastejo. Naturalmente, a maior parte da atividade de pastejo ocorre justamente no período do dia, com períodos curtos de pastejo (SIQUEIRA e FERNANDES, 2014).

Em todos os tratamentos, os animais passaram quase todo o início da manhã (6 h às 10 h) pastejando. Segundo Lima et al. (2014), os principais momentos de pastejo se iniciam logo ao amanhecer e, segundo Pompeu et al. (2009), o comportamento de ruminantes a pasto se caracteriza por longos períodos de

alimentação principalmente no início da manhã e fim da tarde, diminuindo as demais atividades, como a ruminação, nestes períodos. Este comportamento se assemelha ao observado neste trabalho, pois a ruminação, independente do tratamento, foi menor no período do início da manhã, o que era esperado já que os animais passaram esse período quase que exclusivamente pastejando.

No período das 14 h às 18 h os animais em todos os tratamentos apresentaram um menor tempo de pastejo quando comparado a esse tempo em outros períodos, das 14 h às 18 h foi onde pode ser observado as temperaturas médias, mínimas e máximas mais elevadas como pode ser observado na Tabela 9. Alguns autores relacionam essas diferenças entre as atividades no decorrer do dia à alteração do conforto térmico. Oliveira et al. (2011), avaliando ovinos a pasto no semiárido, observaram que no período das 9 h às 10 h os ovinos se mantiveram dentro da faixa de conforto térmico, enquanto que no período da tarde, até as 17 h, os ovinos permaneceram em estresse de calor. Santos et al. (2011), baseando-se nas variações de índice de temperatura e umidade (ITU), concluíram que o horário entre 12 h e 14 h é o mais estressante para ovinos a pasto.

Os animais do tratamento com altura pré-pastejo de 35 cm apresentaram um menor tempo de pastejo nos demais períodos do dia (10 h às 18 h), acredita-se que a melhor estrutura e qualidade deste tratamento em relação ao tratamento mais alto (45 cm) possibilitou que os animais aumentassem o consumo de energia mais rapidamente devido ao menor enchimento do rúmen, usando esse tempo para ruminação e outras atividades. Os ruminantes se adaptam às diferentes condições de alimentação modificando seus parâmetros ingestivos para alcançar o nível de consumo necessário para suprir suas exigências (HODGSON 1990). Em plantas com maiores alturas do que o adequado, o nível de proteína é reduzido pois ocorre aumento da espessura da parede celular e da quantidade de lignina com o aumento da produção de colmo, estes são mais difíceis de serem digeridos e aproveitados pelos animais (VALENTE et al., 2010). Macedo et al. (2015) observaram aumento do tempo de pastejo de cabras conforme o aumento na altura da pastagem em capim Marandu. Já Dias et al. (2014) não encontraram correlação entre a digestibilidade do alimento e os tempos de pastejo em novilhos. Essa modificação na estrutura da planta relatada pelos autores citados se relaciona com o maior tempo de pastejo do tratamento com 45 cm, pois ocorre uma menor apreensão de massa no bocado

devido à menor participação de folhas na composição da planta, exigindo que os animais passem mais tempo pastejando.

Existe correlação do aumento da atividade de pastejo não apenas com a redução da qualidade causada pelas alturas excessivas, mas também com a redução da disponibilidade de forragem. Isso foi constatado por Pacheco et al. (2013), que observaram aumento do tempo de pastejo por vacas a pasto quando houve redução tanto da qualidade como também da quantidade da pastagem fornecida. No presente trabalho houve maior tempo de pastejo no tratamento com 25 cm do que no tratamento com 35 cm, pois houve maior competição para que os animais selecionassem preferencialmente as folhas que são partes mais nutritivas. Segundo Sampaio et al. (2016) não há correlação entre a atividade de pastejo e o consumo dos animais, pois acredita-se que na verdade esta atividade esteja mais associada às condições da forragem. Estes autores, no entanto, correlacionaram o aumento desta atividade com a redução da disponibilidade de forragem. Segundo eles, quando há uma maior disponibilidade de forragem, os animais conseguem selecionar melhor a parte mais nutritiva da planta, podendo suprir suas exigências mais rapidamente.

No período das 14 h às 18 h, os animais apresentaram uma ruminação mais significativa, com destaque para os animais submetidos ao tratamento com 45 cm pré-pastejo. Segundo Pacheco et al. (2013) esta atividade associada com o tempo de pastejo implica em maior gasto energético e, portanto, não é desejado o seu aumento. Acredita-se que em uma forragem mais alta, com maior quantidade de colmo, há a necessidade de passar mais tempo ruminando o alimento devido ao menor teor de proteína e ao maior teor de fibra, uma vez que o objetivo desta atividade é reduzir as partículas do alimento consumido (SAMPAIO et al., 2016) e favorecer o melhor aproveitamento da dieta por meio do tamponamento do rúmen (DIAS et al., 2014).

Como era esperado, os animais submetidos ao tratamento com 45 cm pré-pastejo dispuseram de menos tempo para outras atividades, pois a maior parte do tempo de avaliação destes animais foi utilizada para a busca por alimento. Existe uma correlação entre os alimentos com menor digestibilidade e menor aporte nutricional com a redução do tempo utilizado para outras atividades (DIAS et al., 2014). Em plantas com maiores alturas, como no tratamento com 45 cm, ocorre maior produção de material estrutural e, portanto, mais lignificado, que também pode

explicar este resultado. Macedo et al. (2015) observaram que houve redução do tempo de outras atividades em cabras conforme o aumento da altura da pastagem.

Os tempos para efetuar bocados e de ruminação do bolo alimentar, assim como o número de mastigações e a taxa de bocados se encontram na Tabela 11.

Tabela 11: Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de Capim Massai, em função da altura pré-pastejo. Média de quatro dias.

Tempo para efetuar 10 bocados (seg)							
Altura pré-pastejo	Período		Médias	Pr > F			CV (%)
	Entrada	Saída		T <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	T x P <sup>3</sup>	
45 cm	20,87	19,75	20,31B				
35 cm	25,62	24,37	25,99A	<,0001	0,1194	0,9742	11,35
25 cm	17,50	16,62	17,06C				
Médias	21,33	20,24					
Ruminação do bolo alimentar (seg)							
Altura pré-pastejo	Período		Médias	Pr > F			CV (%)
	Entrada	Saída		T	P	T x P	
45 cm	38,00	38,08	38,4A				
35 cm	23,62	22,98	23,28B	<,0001	1,0000	1,0000	21,12
25 cm	28,62	29,05	28,83B				
Médias	30,08	30,03					
Número de mastigação merícicas							
Altura pré-pastejo	Período		Médias	Pr > F			CV (%)
	Entrada	Saída		T	P	T x P	
45 cm	53,21	53,65	53,43A				
35 cm	36,25	36,76	36,50B	0,0002	1,0000	1,0000	23,55
25 cm	43,54	43,02	43,28B				
Médias	44,33	44,46					
Taxa de bocados (bocados min <sup>-1</sup> )							
Altura pré-pastejo	Período		Médias	Pr > F			CV (%)
	Entrada	Saída		T	P	T x P	
45 cm	29,25	30,87	30,06B				
35 cm	23,52	24,89	24,20C	<,0001	0,1676	0,9949	12,14
25 cm	34,85	36,28	35,55A				
Médias	29,20	30,68					

CV = coeficiente de variação. <sup>1</sup>:Tratamentos, <sup>2</sup>:Período do ciclo de pastejo, <sup>3</sup>:Interação entre os tratamentos e os períodos do ciclo de pastejo. Médias seguidas na mesma linha com letras minúsculas e na mesma coluna com letras maiúsculas diferentes entre si, diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Houve diferença significativa apenas entre os tratamentos para o tempo para efetuar bocados, ruminação do bolo alimentar, número de mastigações merícicas e taxa de bocados, não havendo interação com os diferentes períodos do dia.

Os animais mantidos em pasto com altura de 45 cm levaram mais tempo para ruminar cada bolo alimentar, sendo necessário para isso também um maior número de mastigações, pois em pastos mais altos ocorrem uma maior produção de colmo devido ao maior sombreamento na parte interna das touceiras, como já foi

destacado anteriormente. A menor quantidade de massa foliar em relação à quantidade de massa de colmo prejudica a estrutura do pasto e causa efeitos sobre o comportamento ingestivo e eficiência de pastejo pelo animal (DIM et al., 2015). Neste sentido, as desfolhas que mantêm a planta em alturas superiores aos níveis adequados à espécie forrageira são prejudiciais para a produção de massa e para a densidade de forragem prejudicando o consumo do animal (FONTES et al., 2014).

A taxa de bocados foi superior para o tratamento com 25 cm. O aumento da taxa de bocados em pastagens com menor disponibilidade de forragem também foi observado por Sampaio et al. (2016) em vacas, por Costa (2016) em ovinos e por Macedo et al. (2015) em caprinos. Todos esses autores relacionam o aumento de bocados como uma forma de compensar a menor massa e profundidade do bocado nas menores alturas, devido à menor disponibilidade de forragem, elevando o tempo de pastejo e diminuindo o consumo.

O aumento da altura do dossel eleva a eficiência da captura de forragem (MACEDO et al., 2015) e a taxa de bocados é reduzida quando há maior disponibilidade de forragem, pois o animal consegue aumentar a profundidade do bocado e colher mais massa (TEIXEIRA et al., 2011), isso foi observado no tratamento com 35 cm pré-pastejo, que apresentou a menor taxa de bocados, no entanto no tratamento com 45 cm essa taxa foi intermediária, provavelmente devido a maior quantidade de colmo que dificulta que o animal consiga alcançar uma maior profundidade de bocado ao pastejar. Pacheco et al. (2013) verificaram aumento da taxa de bocados em vacas a pasto quando houve maior participação de colmos da forragem fornecida, atribuindo este aumento à redução da profundidade do bocado por esta parte estrutural da planta.

O tempo necessário para efetuar os bocados é inversamente proporcional à taxa de bocados, sendo assim, o tratamento que desencadeou maior tempo para efetuar bocados foi o mantido à altura de 35 cm no pré-pastejo, seguido pelo tratamento com 25 cm.

### **3.4 CONCLUSÃO**

A altura pré-pastejo de 35 cm é a mais indicada por apresentar menores tempos de pastejo e ruminação e, portanto, menor perda de energia com essas atividades. Este tratamento também reduz a taxa de bocados. O tratamento com 45 cm no pré-pastejo é o menos indicado pois eleva as perdas de energia com os maiores tempos de pastejo e ruminação, assim como aumenta o tempo de ruminação do bolo alimentar e do número de mastigações merícicas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D.S.; SILVA, A.L.; SOUSA, S.V.; SOUSA, P.H.A.A.; LIMA, B.S.L.; REIS, A.L.A. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para diferentes espécies em animais de produção – Revisão. **Revista Eletrônica Científica**, v. 3, n. 1, p. 215-237, 2017.
- COSTA, F.O. **Características agronômicas, valor nutritivo e comportamento de pastejo de ovinos em capim-tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação**. 2016. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Maranhão, 2016.
- DIAS, D.L.S.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; BRANDÃO, R.K.C.; SOUZA, S.O.; GUIMARÃES, J.O.; PEREIRA, M.M.S.; COSTA, L.S. Correlação entre digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo de novilhos em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 244, p. 645-656, 2014.
- DIM, V.P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A.C.; MENDES, R.S.; SILVA, D.P. Características agronômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, p. 10-22, 2015.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M.; FERNANDES, L.S.; OLIVEIRA, H.C.B.; SILVA, M.G.T. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, p. 834-842, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 3ed., 2013. 353 p.
- 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. Acúmulo de massa em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1425-1438, 2014.
- HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. Longman Scientific & Technical. London, 1990. 203p.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. 2012. **Rede de Estações Climatológicas**. Instituto Nacional de Meteorologia. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/index> Acesso em 07.03.2018.

JANUSCKIEWICZ, E.R.; MAGALHÃES, M.A.; RUGGIERI, A.C.; REIS, R.A. Massa de forragem, composição morfológica e química de capim-tanzânia sob diferentes dias de descanso e alturas de resíduo pós-pastejo. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 2, p. 161-172, 2010.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: Con un estudio de los climas de La tierra. FCE, México, 1948.

LEMPP, B.; SOUZA, F.H.D.; COSTA, J.C.G.; BONO, J.A.M; VALÉRIO, J.R.; JANK, L.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.B.P; SAVIDAN, Y.H. **Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagem**. Comunicado Técnico 69: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5p

LIMA, C.B.; COSTA, T.G.P.; NASCIMENTO, T.L.; LIMA JÚNIOR, D.M.; SILVA, M.J.M.S.; MARIZ, T.M.A. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, v. 2, n. 1, p. 26-34, 2014.

MACEDO, E.O.; OLIVEIRA, M.E.; SILVA, P.C.; RIBEIRO, A.M.; OLIVEIRA, G.L.; ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, M.M. Consumo e comportamento ingestivo de cabras em pasto de capim-marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3 (supl.1), p. 2175-2184, 2015.

OLIVEIRA, P.T.L.; TURCO, S.H.N.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.JL.; PEREIRA, L.G.R.; MISTURA, C.; MENEZES, D.R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.

PACHECO, R.F.; FILHO, D.C.A.; BORANDINI, I.L.; RESTLE, J.; PIZZUTI, L.A.D.; CATTELMAN, J. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 3, p. 323-331, 2013.

POMPEU, R.C.F.F.; ROGÉRIO, M.C.P.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; GUERRA, J.L.L.; GONÇALVES, J.S. Comportamento de ovinos em capim tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 374-383, 2009.

PENNING, P. D.; RUTTER, S. M. Ingestive behavior. In: PENNING, P.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. Reading: The British Grassland Society, 2004.191p.

SAMPAIO, A.F.; MENDES, F.B.L.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; SANTANA, E.O.C.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 110-120, 2016.

SANTOS, M. M.; AZEVEDO, M.; COSTA, L. A. B.; SILVA FILHO, F. P.; MODESTO, E. C.; LANA, A. M. Q. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. **Revista Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 287-294, 2011.

SAS Institute. SAS/STAT™. **User's guide statistics**. 6.4 ed. SAS Institute, Cary, NC, USA, 1995.

SILVA, T.V.S.; SOUSA, L.F.; SANTOS, A.C.; FERREIRA, A.C.H.; CARDOSO, R.R.; SOUSA, J.T.L.; JARDIM, W.C.; RICARDO, A.S.; ALMEIDA, J.S.; CARVALHO, J.B. Nutritional quality of Massai grass fertilized with phosphorus and nitrogen and its influence on intake and weight gain of sheep under rotational grazing on quartzipsamment soil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 1417-1428, 2017.

SILVEIRA, M.F.; MACEDO, V.P.; BATISTA, R.; SANTOS, G.B.; NEGRI, R.; CASTRO, J.M.; SILVEIRA, A.P.; WLODARSKI, L. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1125-1132, 2015.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Comportamento e bem-estar de ovinos em pastagens. In: SELAIVE, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos no Brasil**. 1ed., São Paulo: Roca, 2014. cap.27, p.379-395.

SOUSA SEGUNDO, F.A.; SANTOS, H.A.L.; SOUZA, F.J.C.; SILVA, D.C.; SOUZA, E.J.O. Consumo de matéria seca e comportamento ingestivo de ovinos suplementados com sal forrageiro contendo feno de jitirana (*Merremia aegyptia*). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 12, n. 1, p. 55-63, 2016.

STIVARI, T.S.S.; CHEN, R.F.F.; GAMEIRO, A.H.; MONTEIRO, A.L.G.; RAINERI, C.; SILVA, J.B.A. Feasibility of grazing sheep production systems using long-term economic indicators and the methodology of the soil expectation value. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 2, p. 149-157, 2014.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; MARQUES, J.A.; SANTANA JÚNIOR, H.A. Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos sob quatro estratégias de adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1489-1496, 2011.

VALENTE, B.S.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; E S PEREIRA, E.S; BOMFIM, M.A.D.; FEITOSA, J.V. Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação in situ da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 113-120, 2010.

#### 4 CONCLUSÃO GERAL

A altura de 35 cm, entre as alturas de pré-pastejo avaliadas, é a mais indicada para o capim Massai utilizado na criação de ovinos de corte a pasto sob lotação rotativa, por apresentar maior disponibilidade de alimento, com uma boa qualidade da forrageira, possibilitar maior ganho de peso dos animais por área, apresentar menores taxa de bocado e tempos de pastejo e ruminação e, portanto, menor perda de energia com essas atividades.

A altura de 45 cm no pré-pastejo, apesar de ser a maior altura testada, apresenta menor produção de massa que a altura intermediária e uma menor qualidade da forrageira quando comparada às alturas de 35 cm e 25 cm. A menor produção de massa resulta em um menor ganho por área em relação ao tratamento com 35 cm. A altura pré-pastejo de 45 cm eleva as perdas de energia com os maiores tempos de pastejo e ruminação, assim como aumenta o tempo de ruminação do bolo alimentar e do número de mastigações meréricas.

A altura pré-pastejo de 25 cm, apesar de uma boa qualidade, apresenta produção de massa reduzida quando comparada aos outros tratamentos (35 cm e 45 cm), reduzindo o ganho de peso por área.

A utilização do capim Massai para a ovinocultura de corte, nas condições climáticas testadas, no período chuvoso supre as exigências dos animais em crescimento, mesmo sem a utilização de suplementação.