

UFRRJ
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Acúmulo de Forragem e Estrutura dos Pastos das
Cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (*Megathyrus
maximus*) Sob Manejo Rotacionado**

Priscila Dornelas Valote

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ACÚMULO DE FORRAGEM E ESTRUTURA DOS PASTOS DAS
CLTIVARES BRS ZURI E BRS QUÊNIA (*Megathyrus maximus*) SOB
MANEJO ROTACIONADO**

PRISCILA DORNELAS VALOTE

Sob orientação do Professor DSc.
Carlos Augusto Brandão de Carvalho

Co-orientação do DSc.
Carlos Augusto de Miranda Gomide

Co-orientação do DSc.
Domingos Sávio C. Paciullo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra**, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de concentração em Forragicultura e Pastagem

Seropédica, RJ
Julho de 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V198a

Valote, Priscila Dornelas, 1993-

Acúmulo de Forragem e Estrutura dos Pastos das Cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (*Megathyrus maximus*) Sob Manejo Rotacionado / Priscila Dornelas Valote. - 2018.

61 f.: il.

Orientador: Carlos Augusto Brandão de Carvalho.

Coorientador: Carlos Augusto de Miranda Gomide

Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGZ/ZOOTECNIA, 2018.

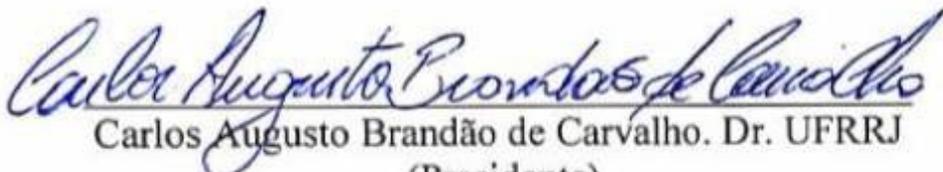
1. Forragicultura. 2. Alimentação a pasto. 3. Manejo dos pastos. 4. Estrutura dos pastos. 5. *Panicum maximum*. I. Carvalho, Carlos Augusto Brandão de, 1971-, orient. II. Gomide, Carlos Augusto de Miranda, 1971-, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PPGZ/ZOOTECNIA. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PRISCILA DORNELAS VALOTE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra**, no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 13/07/2018


Carlos Augusto Brandão de Carvalho. Dr. UFRRJ
(Presidente)


Rondineli Pavezzi Barbero. Dr. UFRRJ


Sérgio Trabali Camargo Filho. Dr. PESAGRO-RIO

DEDICATÓRIA

*À Deus! Seu fôlego de vida em mim, meu sustento e coragem.
À minha maior saudade, Rossana Henaut (in memorian)!*

AGRADECIMENTOS

Na vida de todos nós poderão surgir situações inesperadas, obstáculos ou desafios. É justamente nesses momentos que revelamos o que verdadeiramente carregamos no coração.

Esta dissertação é a extensão da minha vida. Então, para que algo de valor seja produzido, deve-se primeiro criar algo de valor em si. Por este motivo, agradeço profundamente a todas as pessoas que muito me encorajaram e me ajudaram a produzir algo de valor em minha vida.

Primeiramente, agradeço ao meu grande exemplo e maior dos meus amores, o meu pai. Impossível seguir sem você. É uma imensa honra tê-lo comigo.

Meu muito obrigada a quem me encoraja em todos os aspectos da vida, que me ensinou valores, que me apoia, que me acompanha, que deposita todas as fichas em mim e que nunca me deixou desistir. Mãe, você é o meu alicerce.

Agradeço a minha vó, rainha da minha vida. A mulher que se dedicou a mim e ao meu irmão e nos mostrou o quanto o amor de vó é incondicional. Eu amo você!

Agradeço ao implicante do meu irmão por sempre carregar minhas malas. Não sei como seu coração te cabe.

Agradeço a toda minha família pelo apoio e incentivo. O coração vive apertado de saudade.

Manifesto aqui a minha gratidão aos meus professores e orientadores e também aos funcionários e colegas da Embrapa Gado de Leite que me deram todo o suporte para realizar minha pesquisa, peças fundamentais nesta etapa. Eu os levarei para toda vida.

Agradeço a UFRRJ pela oportunidade de realizar o curso e a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Estes dois anos de pesquisa foram uma árdua jornada de desafio e amadurecimento que fizeram parte de mais uma etapa vencida. Nenhum empreendimento é realizado de forma fácil e sem esforço.

RESUMO

VALOTE, Priscila Dornelas. **Acúmulo de forragem e estrutura dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (*Megathyrus maximus*) sob manejo rotacionado.** 2018. 61p. Dissertação (Mestra, Forragicultura e Pastagem). Instituto de Zootecnia, Departamento de Nutrição Animal e Pastagem, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Sob a hipótese de que existe diferença nas estruturas dos pastos e no acúmulo de forragem das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia objetivou-se avaliar as mesmas quando submetidas a lotação rotacionada por vacas leiteiras. O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Leite, sob um delineamento em blocos completos casualizados, com dois tratamentos (BRS Zuri e BRS Quênia) e três repetições, de 09/12/2016 a 21/08/2017 e de 12/11/2017 a 05/04/2018. Foram avaliadas: altura do dossel (pré e pós-pastejo), porcentagem de rebaixamento dos pastos (%R), massa de forragem (MF) e sua composição morfológica: massas secas e porcentagens de lâminas foliares (MSLF e %LF), colmos (MSC e %C) e de material morto (MSMM e %MM); densidade volumétrica da forragem (DVF), relação lâmina: colmo (RLC), densidade populacional de perfilhos (DPP), acúmulo de forragem (AF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF) sob o “Proc Mixed” do SAS® e os testes de Fischer e Tukey ($p < 0,10$). Maiores valores de altura pré e pós-pastejo foram observados para BRS Zuri e maior %C e DPP para BRS Quênia em 2016/2017 e 2017/2018. Houve um ciclo a mais de pastejo durante 2016/2017 e maiores valores de DVF, MSLF e RLC no outono 2016/2017, e pouca variação na DVF, MSLF, DPP e TAF nos ciclos de pastejo de 2017/2018 para a cultivar BRS Quênia. Maior MF foi obtida para BRS Zuri em 2016/2017 e, em 2017/2018, não houve efeito de cultivar para essa variável. Houve efeito de ciclo de pastejo para DVF e MSLF em 2016/2017, com maiores valores de DVF durante o outono, e de MSLF para BRS Quênia nesta mesma estação. Em 2017/2018 os menores valores de DVF foram obtidos para BRS Zuri no meio do verão e para BRS Quênia no final desta estação e maior MSLF para BRS Quênia no outono. Houve efeito de ciclo de pastejo para MSC, MSMM, %MM e %C, com os maiores valores durante os ciclos de outono de 2016/2017, e menores de MSC e MSMM durante 2017/2018. O AF variou em função da interação entre cultivar e ciclo de pastejo em 2016/2017, com maior valor para BRS Quênia durante o verão, e um ciclo de pastejo em 2017/2018, com menor valor no início do verão. A TAF variou com o ciclo de pastejo em 2017/2018, com aumento durante o verão e redução no outono e inverno, e em função da interação entre cultivar e ciclo de pastejo em 2017/2018, com maiores valores no final da primavera e meio do verão para BRS Zuri. As cultivares apresentam diferenças estruturais em seu dossel e são indicadas para uso sob método de lotação rotativa de gado leiteiro durante o verão, e no outono, com destaque para a BRS Quênia nesta temporada.

Palavras-chave: Cultivares de *Panicum maximum*, altura do dossel, interceptação luminosa

ABSTRACT

VALOTE, Priscila Dornelas. **Forage accumulation and pasture structure of cultivars BRS Zuri and BRS Kenya (*Megathyrsus maximus*) under rotational management.** 2018. 60p. Thesis (Master, Forage and Pasture). Institute of Animal Science, Postgraduate Program in Animal Science, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Under the hypothesis that there is a difference in pasture structures and forage accumulation of cultivars BRS Zuri and BRS Quênia, the objective was to evaluate them when submitted to rotational stocking by dairy cows. The experiment was conducted at Embrapa Cattle of Milk under a randomized complete block design with two treatments (BRS Zuri and BRS Quênia) and three replicates, from 12/09/2016 a 08/21/2017 and from 11/12/2017 to 04/05/2018. Were evaluated: canopy height (pre and post-grazing), percentage of lowering of pastures (%L, forage mass (FM) and morphological composition: dry masses and percentages of leaf blades (DMLB and %LB), stems (DMS and %S) and dead material (DMDM and %DM); the forage bulk density (FBD), leaf: stem ratio (LSR), tillers population density (TPD), forage accumulation (FA) and forage accumulation rate (FAR) variables were evaluated under “Proc Mixed” of SAS® and the Fischer and Tukey tests ($p < 0,10$). Higher values of pre and post-grazing height were observed for BRS Zuri, while higher %C and TPD were obtained for BRS Quênia in 2016/2017 and 2017/2018. There was an additional cycle of grazing during 2016/2017 and higher values of FBD, DMLB and LSR in autumn 2016/2017, and little variation in FBD, DMLB, TPD and FAR in the grazing cycles of 2017/2018 for the cultivar BRS Quênia. Higher MF was obtained for BRS Zuri in 2016/2017 and, in 2017/2018, there was no cultivar effect for this variable. There was a grazing cycle effect for FBD and DMLB in 2016/2017, with higher FBD values during the autumn, and DMLF for BRS Quênia in the same season. In 2017/2018 the lowest values of FBD were obtained for BRS Zuri in the middle of summer and for BRS Quênia at the end of this season, higher DMLB was obtained for BRS Quênia in the autumn. There was a grazing cycle effect for DMS, DMDM, %DM and %S, with higher values during the autumn 2016/2017 cycles, and lower DMS and DMDM during 2017/2018. The FA varied according to cultivar and grazing cycle interaction in 2016/2017, with a higher value for BRS Quênia during the summer, and only with the grazing cycle in 2017/2018, with a lower value in early summer. The FAR varied with the grazing cycle in 2017/2018, with increase during summer and reduction during autumn and winter, and as a function of the cultivar and grazing cycle interaction in 2017/2018, with higher values at the end from spring and mid-summer to BRS Zuri. The cultivars present structural differences of their canopies and are indicated for use in intensive systems of milk cattle under rotational management of pastures during the summer and especially in the autumn, with highlight for BRS Quênia in this season.

Keywords: Canopy height, cultivars of *Panicum maximum*, light interception

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química dos solos dos blocos da área experimental destinada à implantação das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, em abril de 2014.	13
Tabela 2. pH, soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), bases totais (T), saturação por bases (V) dos solos dos blocos da área experimental das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, em abril de 2014.	13
Tabela 3. Descrição dos ciclos de pastejo e dos períodos de descanso dos piquetes das cultivares de <i>Megathyrus maximus</i> (BRS Zuri e BRS Quênia), de 09/12/2016 a 05/04/2018.	14
Tabela 4. Interceptação Luminosa e Índice de Área Foliar dos pastos das cultivares de <i>M. maximus</i> durante os ciclos de pastejo em 2016/2017.	15
Tabela 5. Interceptação Luminosa e Índice de Área Foliar dos pastos das cultivares de <i>M. maximus</i> durante os ciclos de pastejo em 2017/2018.	16
Tabela 6. Alturas dos pastos (cm) das cultivares de <i>M. maximus</i> em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	19
Tabela 7. Altura dos pastos (cm) das cultivares de <i>M. maximus</i> em pós-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	20
Tabela 8. Rebaixamento dos pastos (%) das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	21
Tabela 9. Alturas dos pastos em pré e pós-pastejo e rebaixamento dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	21
Tabela 10. Massa de forragem, massa seca de colmos e material morto e densidade volumétrica da forragem em pré-pastejo das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	23
Tabela 11. Densidade volumétrica da forragem, massa seca de lâminas foliares, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	24
Tabela 12. Massas secas dos perfilhos (g.perfilho^{-1} de MS) das cultivares de <i>M. maximus</i> , nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	26
Tabela 13. Porcentagem de lâminas foliares e colmos na massa de forragem das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	27
Tabela 14. Porcentagem de material morto na massa de forragem das cultivares de <i>M. maximus</i> em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	27

Tabela 15. Massa de forragem em pré-pastejo dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	28
Tabela 16. Densidade volumétrica da forragem, massa seca de lâminas foliares e densidade populacional de perfilhos em pré-pastejo dos pastos das cultivares de <i>M. maximus</i> , nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	29
Tabela 17. Massas secas dos perfilhos (g.perfilho ⁻¹ de MS) das cultivares de <i>Megathyrus maximus</i> , nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	30
Tabela 18. Massa seca de colmos e de material morto, porcentagens de lâminas foliares, colmos e material morto da forragem dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo de 2017/2018.	31
Tabela 19. Acúmulo de forragem (kg.ha ⁻¹ de MS) dos pastos das cultivares de <i>M. maximus</i> nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	32
Tabela 20. Taxa de acúmulo de forragem (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹ de MS) dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.	33
Tabela 21. Acúmulo de forragem (kg.ha ⁻¹ de MS) dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	34
Tabela 22. Taxa de acúmulo de forragem (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹ de MS) dos pastos nos ciclos de pastejo em 2017/2018.	34

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área experimental localizada na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco – MG. 10
- Figura 2.** Croqui da área experimental. 11
- Figura 3.** Precipitação acumulada mensal (■) e temperatura média mensal (---) de novembro de 2016 a abril de 2018. 12
- Figura 4.** Extrato do balanço hídrico mensal de novembro de 2016 a abril de 2018, segundo Thornthwaite & Mather (1955). 12

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Contextualização e Importância das Pastagens	2
2.2 Gramíneas do Gênero <i>Megathyrsus</i> (sin. <i>Panicum</i>)	3
2.3 <i>Megathyrsus maximus</i> cv. BRS Zuri e cv. BRS Quênia	4
2.4 Manejo Intensivo de Pastagens	5
2.5 Estrutura dos Pastos	6
2.6 Altura, Índice de Área Foliar (IAF) e Interceptação Luminosa (IL) como critérios de manejo dos pastos	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Área Experimental	10
3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos	11
3.3 Dados Climáticos	13
3.4 Solo da Área Experimental	14
3.5 Formação e Manutenção das Condições Experimentais	17
3.6 Variáveis Experimentais	18
3.6.1 Altura dos pastos	18
3.6.2 Massa e composição morfológica da forragem, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos	18
3.6.3 Acúmulo e densidade volumétrica da forragem	18
3.7 Análise Estatística	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Altura e Porcentagem de Rebaixamento dos Pastos	19
4.2 Massa e Composição Morfológica da Forragem, Relação Lâmina: Colmo e Densidade Populacional de Perfilhos	22
4.3 Acúmulo e Densidade Volumétrica da Forragem	32
5 CONCLUSÕES	36
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

As pastagens, base dos sistemas de produção de bovinos no Brasil, possibilitam a alimentação animal de forma mais natural e econômica. Estas garantem a competitividade do país frente aqueles onde a produção animal tem base principalmente no uso de alimentos volumosos conservados e, ou, concentrados.

Considerando-se que intensificação da produção de pastagens no Brasil se deve ao uso de forrageiras tropicais de alto rendimento e qualidade, sobretudo quando se trata de pecuária leiteira, existe uma grande demanda por informações sobre o uso de forrageiras de clima tropical manejadas intensivamente visando, principalmente, à redução dos custos de produção.

No entanto, o sucesso na utilização de plantas forrageiras depende da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, o que resulta na elaboração de estudos com objetivo de identificar e planejar estratégias de manejo que permitam assegurar produtividade, longevidade e sustentabilidade aos ecossistemas das pastagens. Tais estudos, ganham mais importância quando relacionados às plantas forrageiras recém lançadas, as quais necessitam de avaliações sob pastejo para que seja possível sugerir práticas de manejo que potencializem sua utilização nestas condições. Logo, quando exploradas adequadamente, as pastagens e as diversificações das mesmas colaboram para garantir a eficiência da pecuária e para tornar os sistemas produtivos sustentáveis, um dos maiores desafios para a pesquisa.

Como o Brasil é possuidor de um território dotado de oportunidades diversas para a produção animal com base no uso de pastagens, verifica-se grande demanda quanto à constância no lançamento de novas cultivares e, conseqüentemente, da necessidade de conhecimento de características morfofisiológicas dos pastos relacionadas às suas produtividades sob pastejo. Nesse sentido, a Embrapa Gado de Corte lançou, em 2014 e 2017, duas cultivares de *Megathyrsus maximus* (sin. *Panicum maximum*), BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente, as quais possuem alto potencial de produção que justifica a necessidade de realização de estudos sob pastejo, principalmente em sistemas intensivos de produção leiteira. Pois, atualmente, sabe-se da importância dos estudos acerca das avaliações dos impactos das estratégias de manejo do pastejo e do pasto na estrutura do dossel, como das variações desta estrutura sobre as respostas de plantas e animais, e que os mesmos são de grande préstimo para estabelecer e divulgar práticas de manejo do pastejo.

Somado a isso, devido ainda existirem poucos resultados de estudos científicos quanto à estrutura e ao acúmulo de forragem dos pastos destas novas cultivares, e sob a hipótese de que existem diferenças morfológicas entre as mesmas, quanto a massa de forragem, produção de folhas, densidade populacional de perfilhos e ao acúmulo e taxa de acúmulo de forragem, sobretudo em função da maior altura da cultivar BRS Zuri e em relação a BRS Quênia, objetivou-se a investigação de variáveis que possam elucidar seus comportamentos quando manejados sob pastejo intensivo e assegurar produção animal eficiente e sustentável em suas áreas de pastagens.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Contextualização e Importância das Pastagens

Considerando-se que o Brasil possui aproximadamente 202 milhões de hectares de pastagens tropicais, dos quais mais de 122 milhões são de pastagens cultivadas e 52 milhões de pastagens nativas (IBGE, 2010), o uso das mesmas configura-se como opção econômica de alimentação dos rebanhos. Grande parte do rebanho brasileiro é criado a pasto (FERRAZ & FELÍCIO, 2010), sobretudo devido às condições edafoclimáticas que o país possui, que favorecem o estabelecimento de pastagens tropicais. Por esses motivos, a pecuária nacional apresenta um dos menores custos de produção de carne (FERRAZ & FELÍCIO, 2010; CARVALHO et al., 2009) e leite no mundo (CAVALLI, 2016; SILVA et al., 2009; WILKINSON et al., 2009; MARTINEZ, 2004).

As pastagens configuram-se como uma forma prática no oferecimento de energia e proteína para os animais, haja vista que, animais criados a pasto colhem seu próprio alimento através do pastejo, dispensando o uso intensivo de mão de obra, máquinas, equipamentos e combustível fóssil. Além disso, são as pastagens que suprem a demanda mundial por alimento produzido de forma natural na pecuária brasileira (EUCLIDES & MEDEIROS, 2005). Sabe-se também que as forrageiras tropicais viabilizam a competitividade do Brasil frente a outros países, sobretudo naqueles onde a alimentação assenta-se no uso de alimentos concentrados (VILELA et al., 2007), fator de instabilidade devido às oscilações de seus preços (TORRES JÚNIOR & AGUIAR, 2013). No entanto, o sucesso dos sistemas de produção animal a pasto depende, em grande parte, do uso de forrageiras de alta qualidade e de práticas de manejo corretas que possibilitem o uso eficiente dos recursos disponíveis ao pecuarista (MAIXNER et al., 2007).

A introdução de gramíneas forrageiras, especialmente aquelas do gênero *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) e *Megathyrsus* (sin. *Panicum*), colaborou decisivamente para o desenvolvimento da bovinocultura nacional, por serem bem adaptadas às condições climáticas e de solo das regiões tropicais, atrelados a altos potenciais de produção (BARCELLOS, 1996; EUCLIDES FILHO, 1996), principalmente quando comparadas aquelas naturalizadas, de baixo valor nutricional ou de baixa capacidade de suporte, como o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), o capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e capim-jaraguá (*Hiparrhenia rufa*) (ZIMMER & CORRÊA, 1999).

As espécies de braquiárias *Urochloa decumbens* cv. IPEAN, *U. brizantha* e *U. ruziziensis* foram introduzidas oficialmente no Brasil em 1952, no Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), em Belém, PA (SERRÃO & SIMÃO NETO, 1971). Outro ecótipo, *U. decumbens* cv. Basilisk, foi introduzido pelo Instituto de Pesquisa Internacionais (IRI) em Matão, SP, no início da década de 1960. Sobre a introdução do gênero *Megathyrsus* no Brasil, não há registros definitivos, mas segundo Chase (1944), assim como muitas outras, foi trazida como cama para os escravos no século XIX e se disseminou a partir dos lugares onde os escravos desembarcavam.

Sabe-se que o gênero *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) foram responsáveis pelo progresso da pecuária na década de 1980 e, devido a sua enorme utilização sobretudo em função de sua adaptação ao território brasileiro, foram caracterizadas como nativas ou naturalizadas (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010). Os capins deste gênero ocupam as maiores áreas de pastagens e tem o maior destaque para a pecuária brasileira (MACHADO et al., 2010). No entanto, a crescente introdução de cultivares da espécie *Megathyrsus maximus* (sin. *Panicum maximum*) a partir da década de 1990, possibilitou maior diversificação das forrageiras tropicais no ambiente nacional devido, sobretudo, aos seus melhores valores nutritivos e

maior resistência às cigarrinhas das pastagens em relação a algumas plantas forrageiras do gênero *Urochloa*.

A área ocupada pela espécie *Megathyrsus maximus* no Brasil responde por aproximadamente 20% de toda a área de pastagens cultivadas, por volta de 20 milhões de hectares (MARTUSCELLO et al., 2007), e concentram boa parte dos esforços e recursos nacionais investidos em programas de pesquisa, introdução e melhoramento de novas espécies e cultivares (DA SILVA et al., 2008). Atualmente, as cultivares de *Megathyrsus* assumiram grande importância na produção de bovinos nas regiões de clima tropical e subtropical (MINGOTTE et al., 2011), tanto quando utilizadas em sistemas pastoris em monocultivos (CAVALLI, 2016; SIQUEIRA, 2013; CUTRIM JÚNIOR et al., 2011; ZANINE et al., 2011; CARNEVALLI et al., 2006) como mais recentemente em sistemas consorciados (MACHADO et al., 2017; DIAS et al., 2016; CORREIA et al., 2011).

2.2 Gramíneas do Gênero *Megathyrsus* (sin. *Panicum*)

A origem da grande maioria das espécies forrageiras de importância para a pecuária tropical é o continente africano (VALLE et al., 2001), assim como aquelas do gênero *Megathyrsus* (sin. *Panicum*), mais especificadamente do Leste desse continente (Quênia e Tanzânia).

Segundo Chase (1944), a data de introdução da espécie *Megathyrsus maximus* no Brasil não é bem conhecida e provavelmente ocorreu com os navios negreiros, já que as plantas serviam como cama para os escravos no século XIX (PARSONS, 1972), e se disseminou nos locais onde estes navios eram descarregados (JANK, 1995; SAVIDAN et al., 1989). Posteriormente, o vento, os pássaros e o homem se encarregaram de sua disseminação (HERLING et al., 2001).

As atividades de melhoramento em *M. maximus* foram intensificadas no início da década de 1980, coincidindo com a chegada da sua coleção na Embrapa Gado de Corte, coletadas nos países africanos Quênia e Tanzânia, Centro de Origem da espécie, fruto de um convênio de cooperação com o IRD (*Institute de Recherche pour le Développement*), ex-ORSTOM (*Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer*) (COMBES & PERNÈS, 1970). As fases iniciais foram estudos básicos para caracterizar os acessos recebidos e seus respectivos comportamentos em território nacional, por meio de avaliações agrônomicas e morfológicas.

A caracterização da coleção de *M. maximus* do IRD na Embrapa Gado de Corte demonstrou grande variabilidade, possibilitando a partir destas, selecionar 25 acessos, que foram testados de 1984 a 1989 em sete estados brasileiros (JANK et al., 1997; SAVIDAN et al., 1989). Naquela época, as cultivares Colômbio e Sempre Verde estavam em pleno uso no Brasil, porém, muitos outros acessos (cerca de 50% da coleção introduzida) mostraram-se mais produtivos em relação a essas cultivares, cujos estudos avaliaram as características agrônomicas de vários acessos comparadas com as testemunhas Colômbio e Sempre Verde (JANK, 1995). Nestes trabalhos destacaram-se os acessos dos capins Tanzânia-1 e Mombaça, que apresentaram maior produtividade, menor estacionalidade de produção e, além disso, foram aqueles acessos destacados por serem menos exigentes em adubação do que as testemunhas (JANK, 1995; JANK et al., 1994).

Ao final destas avaliações foi lançada a cultivar Tanzânia-1 (EMBRAPA, 1990), contribuindo para um ganho de 24% no peso por animal e 38% por área em relação a cultivar Colômbio, o padrão da época (EUCLIDES et al., 1993). Em 1993 foi lançada a cultivar Mombaça, que resultou em um ganho de 28% em peso por área em relação à cv. Tanzânia-1 (EMBRAPA, 1993). No ano de 2001, a EMBRAPA lançou a cv. Massai, menos produtiva quando comparada com as cultivares Mombaça e Tanzânia-1, no entanto se destacou pelo alto

índice de perfilhamento, persistência em solos com baixos teores de fósforo e menor porte quando comparada com as demais cultivares de *M. maximus* (EMBRAPA, 2001). A partir desses resultados, as cultivares Tanzânia-1 e Mombaça, passaram a receber maior foco nas pesquisas, ganhando preferência nos estudos da espécie *Megathyrus maximus*.

De maneira geral, os capins do gênero *Megathyrus* são plantas caracterizadas pela alta produtividade e qualidade, além de se adaptarem às condições adversas de clima e de solo dos ambientes tropicais (EUCLIDES et al., 2012). Além disso, são forrageiras tropicais propagadas e estabelecidas por sementes, com bom potencial produtivo e apresentam características favoráveis aos sistemas de produção, como elevada produção de folhas longas, grande porte, boa aceitabilidade pelos animais (espécies e categorias) e proporcionam elevado desempenho animal em pastagens (JANK et al., 2010).

No entanto, quando comparadas às braquiárias, as cultivares do gênero *Megathyrus* são menos flexíveis ao manejo visto que, espécies cespitosas que apresentam elevadas taxas de alongamento de colmos, são menos adaptadas para serem manejadas sob lotação contínua, prevalecendo a sua utilização sob lotação rotacionada (MACIEL et al., 2013).

2.3 *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri e cv. BRS Quênia

Nas últimas décadas as pastagens cultivadas estão sendo cada vez mais utilizadas do que àquelas naturais (CARVALHO et al., 2005) e, além disso, um número crescente de produtores vem direcionando a pecuária desenvolvida a pasto a uma fase de refinamento, marcada pela busca de maior produtividade via intensificação (MARTHA JÚNIOR et al., 2012; DIAS-FILHO, 2011). Neste sentido, o melhoramento de forrageiras possui papel fundamental, pois contribui para o desenvolvimento de forrageiras mais produtivas e para a diversificação das pastagens brasileiras (VALLE, 2009). No entanto, a substituição das cultivares tradicionais por cultivares melhoradas deve ser aliada ao uso de corretos critérios de manejo que permitam explorar o potencial produtivo dos novos materiais e intensificar os sistemas de produção. Assim, faz-se necessária avaliação prévia dos materiais com potencial lançamento em condições semelhantes às quais serão utilizados, para que o produtor possa contar com recomendações de manejo por ocasião do lançamento (EMBRAPA, 2014).

Em 2014, após mais de 20 anos do lançamento das cultivares Tanzânia-1 e Mombaça, a Embrapa Gado de Corte, em parceria com a Associação para o fomento à pesquisa de melhoramento de forrageiras (Unipasto), Embrapa Acre, Embrapa Cerrados, Embrapa Gado de Leite, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Rondônia e Universidade da Grande Dourados, lançou a cultivar BRS Zuri, resultado de uma seleção massal em populações de *Megathyrus maximus* coletadas nos anos 1960 no Leste da África (EMBRAPA, 2014). O nome Zuri, do suaíli, língua queniana, significa “bom e bonito”, o que condiz com a aparência da planta: vistosa, com a coloração verde muito intensa, touceiras vigorosas e folhas largas e compridas. A BRS Zuri foi selecionada com base na produtividade, vigor de rebrotação, capacidade de suporte, desempenho animal, resistência às cigarrinhas-das-pastagens e resistência à mancha foliar causada pelo fungo *Bipolaris maydis*, que acomete a cultivar Tanzânia-1 (EMBRAPA, 2014). De porte alto e crescimento cespitoso, o capim BRS Zuri destaca-se por seu alto valor nutritivo, desenvolve-se melhor em solos bem drenados de média a alta fertilidade, apresenta maior acúmulo de forragem e de folhas quando comparada ao cultivar Mombaça (EMBRAPA, 2014). A Embrapa Gado de Corte com base em estudos parciais, recomenda seu uso sob lotação rotacionada, com entrada dos animais nos piquetes com o pasto na altura média de 80 cm e retirada com 40 cm de altura (EMBRAPA, 2014).

Além da BRS Zuri, outra cultivar tem despertado interesse dos melhoristas e pesquisadores da área de forragicultura, a BRS Quênia. Lançada em 2017 pela Embrapa Gado de Corte (EMBRAPA, 2017) também em parceria com a Unipasto, o híbrido é um genótipo

de porte menor quando comparado ao BRS Zuri, mas superior ao capim-tamani (EMBRAPA, 2015). Esta cultivar chegou ao mercado para suprir uma demanda por uma cultivar de *M. maximus* de porte intermediário, de alta produtividade e qualidade de forragem, apresentando folhas macias e colmos tenros, além de alto perfilhamento e facilidade de manejo, em virtude do seu menor porte e, conseqüentemente, menor alongamento de colmos (EMBRAPA, 2017). Apesar de apresentar florescimento precoce na região dos cerrados e amazônica, entre janeiro e fevereiro, onde os dias são curtos, quentes e com precipitações expressivas, a cultivar BRS Quênia apresenta contínua emissão de perfilhos vegetativos, o que faz com que esta mantenha sua massa de forragem possibilitando estender o período de pastejo até maio/junho (dependendo do regime de chuvas). A cultivar BRS Quênia foi selecionada com base no seu valor nutritivo, intenso perfilhamento e facilidade de manejo, além da alta resistência por antibiose às cigarrinhas-das-pastagens (EMBRAPA, 2017).

Contudo vale lembrar que, a BRS Quênia, é uma cultivar que não apresenta resistência a solos encharcados e, portanto, o desempenho dessa planta quando submetida a áreas com problemas de drenagem ou sujeitas a alagamento pode ser prejudicado (EMBRAPA, 2017). A Embrapa Gado de Corte, também recomenda o uso da cultivar BRS Quênia sob lotação rotacionada, principalmente por apresentar maior facilidade de manejo devido a arquitetura da planta, que possui colmos finos e altas densidades de folhas. A altura média recomendada para entrada dos animais nos piquetes é de 75 a 70 cm e a retirada em torno de 40 a 35 cm de altura (JANK et al., 2017).

Assim, BRS Zuri e BRS Quênia, constituem-se em novas opções para a diversificação e intensificação das pastagens. Espera-se que, a partir da adoção do conhecimento sobre as diferentes espécies forrageiras utilizadas no Brasil, incluindo os lançamentos recentes, seja possível manter as pastagens persistentes e produtivas e aumentar a rentabilidade da pecuária, tanto pela redução da degradação das mesmas como pelo aumento da produção animal (CAVALLI, 2016) e, além disso, contribuir para a redução de impactos ambientais via manutenção da produtividade das pastagens (EUCLIDES et al., 2014).

Sabe-se que os genótipos de *M. maximus*, em geral, são capazes de produzir altas quantidades de forragem de qualidade (FERNANDES et al., 2014). No entanto, tratando-se de novas cultivares que ainda não possuem uma estratégia de manejo definida aliado a finalidade de converter esse potencial em produção, é necessário estudar os aspectos morfofisiológicos destas forrageiras, que a priori determinam o acúmulo de forragem, e posteriormente o desempenho animal sob pastejo (CAVALLI, 2016).

Portanto, estudos que envolvam a avaliação da estrutura e o acúmulo de forragem dos pastos de novos cultivares de *Megathyrsus maximus*, adotando-se o critério de entrada dos animais com 95% de IL, são promissores na atualidade, uma vez que o uso racional de todos os recursos adotados nos sistemas produtivos da pecuária aumenta a sustentabilidade e reduz a degradação das pastagens.

2.4 Manejo Intensivo de Pastagens

O aumento da produtividade leiteira de forma sustentável e competitiva consiste em um dos maiores desafios para pesquisa com plantas forrageiras tropicais, haja vista que existe uma grande busca por informações a respeito do seu uso intensivo para produção de leite visando, principalmente, à redução dos custos de produção (CAMPOS et al., 2006) e redução do uso de alimentos concentrados (SILVA et al., 2015).

A intensificação dos sistemas de produção de leite vem ocorrendo nas principais bacias leiteiras do Brasil, localizadas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, via utilização de forrageiras de alto rendimento e qualidade para alimentação dos bovinos leiteiros (TEIXEIRA et al., 2011). Desde que bem manejadas, as plantas forrageiras são capazes de

sustentar níveis satisfatórios de produção de leite, principalmente nas épocas mais favoráveis do ano (FERREIRA & URBANO, 2013).

A intensificação do manejo do pastejo relacionada a espécie *Megathyrus maximus* mostra-se como uma alternativa bastante interessante, haja vista que as cultivares desta espécie apresentam boa resposta à adubação e ao manejo do pastejo (QUADROS et al., 2002). Contudo, ainda são escassos os estudos que envolvam a comparação das cultivares deste mesmo gênero sob pastejo, visto que, entre uma cultivar e outra, existem diferenças morfológicas, produtivas e nutricionais (BULEGON, 2013). Nesse contexto, o manejo de pastagens e do pastejo, juntamente com a introdução e avaliação de novos cultivares, têm sido demandas de grande importância na experimentação com plantas forrageiras tropicais. Somado a isso, sabe-se que intensificar o sistema de produção não se resume apenas no uso de irrigação, fertilizantes e suplementos, mas também em ajustes nas distintas etapas do processo produtivo, tais como o momento de utilização e duração do pastejo, o período de descanso entre os pastejos e a taxa de lotação utilizada (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006). Assim, o manejo de forrageiras consiste em um conjunto de práticas com base na morfologia e fisiologia da planta e sua relação com o solo e os animais, e tem por objetivos a produção, eficiência de uso e estabilidade da pastagem, além do alto desempenho animal (RODRIGUES et al., 2012; CARVALHO et al., 2001).

Até as décadas de 1980 e 1990, a maioria dos trabalhos de pesquisa, principalmente envolvendo o manejo do pastejo, possuía foco simples e objetivo no processo de produção de forragem. Logo, os resultados obtidos apresentavam-se pouco variáveis e um caráter regional, tornando-se dificultada a extrapolação para diferentes ecossistemas. Além disso, as gramíneas eram usadas de forma indiscriminada e a atenção estava concentrada apenas no componente animal. Considerando-se que o ecossistema de pastagens é complexo e seus componentes bióticos e abióticos interagem de maneiras distintas (DIFANTE et al., 2011), esses trabalhos não forneciam informações que possibilitassem o entendimento das relações de causa e efeito determinantes das respostas de plantas e animais em pastagens, o básico para o planejamento de práticas de manejo sustentáveis (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006; DA SILVA & CARVALHO, 2005).

Com o avanço na pesquisa com plantas forrageiras compreende-se que, com o uso intensivo das pastagens tropicais para a produção de ruminantes, faz-se necessário o emprego de práticas de manejo que possibilitem alta produtividade de ambos componentes, planta e animal (ROSANOVA, 2008). Estes estudos buscam encontrar formas de manejo que respeitem os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras (OLIVEIRA et al., 2007) e que, concomitantemente, resultem em melhor resposta animal.

A muito já se sabe dos impactos das estratégias de manejo sobre a estrutura do dossel e das variações destas sobre as respostas de plantas e animais (HODGSON, 1985), e que o manejo adequado das pastagens garante o controle dos processos produtivos e a redução dos impactos ambientais causados pelos bovinos (CARNEVALLI, 2003). Portanto, as avaliações de características estruturais e do acúmulo de forragem dos pastos tornaram-se imprescindíveis (CARVALHO et al., 2005).

2.5 Estrutura dos Pastos

Carvalho et al. (2001) definem estrutura do pasto como “a disposição espacial da biomassa aérea das plantas numa comunidade” ou ainda, segundo Laca & Lemaire (2000), como “a forma com que esta forragem está acessível ao animal”. Sabe-se que a estrutura do pasto é o resultado da dinâmica de crescimento e remoção de seus componentes morfológicos no espaço (NABINGER & PONTES, 2001), cujas características responsáveis na geração dessa estrutura são as variáveis morfogênicas.

A morfogênese é definida por (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993) como a dinâmica de geração (*gênesis*) e expansão da forma (*morphos*) da planta no espaço. Considerando-se que cada planta apresenta um mecanismo geneticamente determinado para a morfogênese governada pela temperatura (GILLET et al., 1984) e também influenciada pela intensidade luminosa (RYLE, 1966; VAN ESBROECK, 1989), disponibilidade hídrica (DURAND et al., 1997; MORALES, 1998), nutrientes (THOMAS, 1983; LONDNECKER et al., 1993; GARCEZ NETO et al., 2002) e efeitos do pastejo (BARBOSA et al., 2002; GOMIDE et al., 2002), as quais definem as taxas e duração dos processos, o programa morfogênico determina o funcionamento e a coordenação dos meristemas em termos de taxas de produção e expansão de novas células. Esse programa define a dinâmica de expansão dos órgãos em crescimento (lâminas foliares, entrenós e perfilhos) e a demanda de carbono e nitrogênio necessária para atender à expansão dos órgãos em termos de volume (DURAND et al., 1991). As variáveis morfogênicas básicas são: taxa de aparecimento, alongamento e duração de vida da lâmina foliar (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Apesar de determinadas geneticamente, essas características podem ser influenciadas por variáveis de ambiente, como temperatura (DURU & DUCROCQ, 2000).

Outro componente morfogênico importante, principalmente em gramíneas de crescimento ereto, é a taxa de alongamento do colmo (SBRISSIA & DA SILVA, 2001), que incrementa o rendimento forrageiro (SANTOS, 2002). Porém, o componente colmo compromete a estrutura do pasto e, conseqüentemente, a eficiência de pastejo em virtude de alterações na relação lâmina foliar: colmo, variável que mantém relação direta com o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al., 2000). Segundo SKINER & NELSON (1995). As taxas de aparecimento e alongamento de lâmina foliar e a duração de vida da lâmina foliar constituem as características morfogênicas do perfilho, que devido à ação da luz, temperatura, água e nutrientes determinam as características estruturais do pasto, número e tamanho da lâmina foliar e densidade de perfilhos, responsáveis pelo índice de área foliar (IAF) do pasto. Por sua vez, o IAF condicionado pelo manejo, influencia o número de perfilhos e o alongamento da lâmina foliar. O entendimento dessas características (morfogênicas e estruturais) permitem a compreensão detalhada do processo de produção de forragem e, além disso, a adoção de práticas de manejo diferenciadas (GOMIDE et al., 2006).

Somente ao final da década de 1970 houve consciência da necessidade do detalhamento do conhecimento sobre o papel dos processos do crescimento do pasto, dos fatores que afetam esses processos, e da significância das adaptações morfológicas das plantas forrageiras para predizer as conseqüências de diferentes estratégias de manejo dos mesmos (GRANT et al., 1981). Em resumo, havia necessidade de conhecer melhor a ecofisiologia das plantas forrageiras sob pastejo, e os conhecimentos de características morfológicas e estruturais do dossel passaram a ser ferramentas determinantes para o uso destas práticas de manejo. Assim, após vários estudos sobre a estrutura do pasto e características morfogênicas, houve maior entendimento sobre o manejo do pastejo de plantas forrageiras de clima tropical, quanto às elevadas taxas de alongamento de colmos e acúmulo de material morto nos pastos de gramíneas tropicais (DA SILVA, 2004). Como conseqüência, a importância do estudo da estrutura do dossel foi mais evidenciada, e variáveis como altura, massa de forragem, densidade volumétrica e relação lâmina: colmo passaram a ser estudadas com mais critério (CARVALHO et al., 2001). Como os colmos de gramíneas de clima tropical, são componentes muito mais evidentes quando comparados às gramíneas de clima temperado, surgiram discussões sobre a possibilidade de controlar ou mesmo selecionar plantas que produzissem menos colmos (CORSI, 1990), visando avaliar o seu efeito sobre plantas, animais e o impacto sobre a produção de sistemas pastoris (DA SILVA, 2004). No entanto, Da Silva (2004) concluiu que o elevado potencial de produção de forragem das gramíneas tropicais devia-se à produção de colmos e, neste contexto, o pastejo passou a ser visualizado

como ferramenta para compreender a dinâmica do crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras. Assim, este novo enfoque potencializou a utilização das espécies forrageiras, melhorou o aproveitamento da produção de biomassa por meio de práticas de manejo do pastejo e respeitou as características estruturais das espécies adotadas (MONTAGNER, 2007).

Portanto, estudos que contribuam para melhor utilização das forrageiras, visando equilíbrio entre aspectos morfofisiológicos da planta e praticidade de manejo, sempre serão válidos (CAVALLI, 2016). Haja vista que, a baixa produtividade das pastagens se deve em parte à falta de conhecimento dos limites de utilização das plantas forrageiras (DA SILVA, 2004), e o uso de adequadas práticas de manejo pode aumentar consideravelmente a eficiência de utilização ou colheita da forragem (BARBOSA et al., 2007; BUENO, 2003). Logo, o conhecimento acerca das características morfofisiológicas e estruturais do dossel são peças fundamentais para a condução do manejo de pastejo, uma vez que definirão a flexibilidade das plantas forrageiras quando usadas em sistemas de produção animal em pastagens e tornam possível resolver grande parte das restrições referentes as plantas tropicais. Portanto, as variáveis estruturais das plantas forrageiras (altura, massa de forragem, massa de lâminas foliares, IAF) tornaram-se variáveis importantes de estudo para a determinação das condições do pasto adequadas para assegurar produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagens (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

Tratando-se da exploração leiteira, existe grande possibilidade de sucesso na produção desde que utilizadas forrageiras de alta produtividade com manejo adequado. Neste sentido, espécies forrageiras que apresentam alto potencial de produção, quando bem manejadas, podem apresentar características estruturais e valor nutritivo compatíveis com o bom desempenho animal (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2007), principalmente sob lotação rotacionada (DA SILVA, 2015), uma vez que este método de pastejo exerce grande efeito sobre a recuperação da forrageira e, conseqüentemente, sobre o acúmulo de biomassa para o pastejo seguinte, no que diz respeito à estrutura (altura, densidade e distribuição de componentes morfológicos do dossel), quantidade e qualidade dos pastos (PARSONS et al., 1988).

2.6 Altura, Índice de Área Foliar (IAF) e Interceptação Luminosa (IL) como critérios de manejo dos pastos

A altura (relacionada com a interceptação luminosa) e o índice de área foliar (IAF) do dossel forrageiro são as variáveis do pasto que apresentam maior consistência sobre a produção de forragem (HODGSON, 1990). O IAF, denominado por Watson (1947) como a razão entre a área foliar do dossel e a unidade de superfície projetada no solo, é determinado pelas características estruturais do dossel e resultado das variações nas características morfogênicas da planta em determinado ambiente (RODRIGUES et al., 2012). Esta variável exerce forte influência sobre a interceptação luminosa (IL) e, portanto, na dinâmica de rebrota das pastagens (BROWN & BLASER, 1968).

Apesar de algumas limitações quanto ao uso do conceito de IAF no manejo de pastagens, que surgem principalmente por mudanças nas características fotossintéticas, na arquitetura e composição botânica do pasto, o IAF, relacionado à IL, pode ser uma forma útil para propor práticas de manejo e entender a produção de forragem (BROWN & BLASER, 1968), sobretudo quando se trata de novas cultivares. Pois, o valor de IAF chamado “crítico” (IAF crítico), definido por Parsons et al. (1988) e válido para ser aplicado para gramíneas tropicais (BARBOSA et al., 2007; PEDREIRA et al., 2007; SOUZA JÚNIOR., 2007; CARNEVALLI et al., 2006), correspondente a situação em que 95% da luz incidente são interceptados pelo dossel, indica o melhor momento para interromper a processo de

crescimento, garante alta utilização da forragem produzida e evita a deterioração da estrutura do pasto pelo acúmulo excessivo de colmo e material morto (PARSONS et al., 1988). A partir deste IAF “crítico”, o processo de senescência fica evidenciado, bem como o alongamento do colmo, resultando na perda do valor nutritivo da forragem. Isso significa que, com a mudança da qualidade da luz no dossel, o IAF pode modificar algumas variáveis tais como taxa de alongamento dos colmos e taxa de perfilhamento e, conseqüentemente, alterar algumas características estruturais do dossel como densidade e tamanho de perfilhos (EUCLIDES et al., 2010).

Apesar da Interceptação Luminosa (IL), variável de controle das condições dos pastos, não ser uma técnica de caráter prático como determinante da entrada dos animais para o pastejo, estudos mostraram que, a condição de 95% de IL está fortemente relacionada com a altura do dossel forrageiro tanto para plantas de clima temperado (HODGSON, 1990) como para aquelas de clima tropical (ZANINI et al., 2011; BARBOSA et al., 2007; PEDREIRA et al. 2007; CARNEVALLI et al., 2006; CARNEVALLI, 2003). A altura dos pastos pode ser facilmente determinada no campo (HODGSON & MAXWELL, 1981) e constitui-se em um bom critério para o controle e monitoramento do processo de rebrota e do pastejo (MONTAGNER, 2007; BARBOSA, 2004; CARNEVALI et al., 2003). No entanto, somente a produção forrageira não é o suficiente para garantir alta produtividade animal, pois é preciso que os animais consumam a forragem de forma adequada, para que exista equilíbrio entre a utilização da forragem e os acumulados que a planta precisa para rebrotar após o pastejo. Neste sentido, é recomendado como critério de saída dos animais dos pastos de 40% a 50% da altura dos pastos em pré-pastejo, conforme preconizado por Carvalho (2013), haja vista que segundo esse autor, essas alturas de saídas privilegiam não só a máxima eficiência na colheita do capim como também a máxima eficiência da utilização da forragem pelo animal.

Contudo, cada cultivar possui características particulares que resultam em recomendações de alturas de entrada e de saída dos animais dos pastos que, uma vez mensuradas, garantem alta produção de forragem com elevada proporção de folhas aliada a baixa proporção de colmos e material morto (DA SILVA, 2009). Além disso, pode-se garantir uma forragem de alto valor nutritivo em pastos utilizados com base em metas de manejo, respeitando o ritmo de crescimento das plantas (PALHANO et al., 2007; TRINDADE et al., 2007; DIFANTE et al., 2005; BUENO, 2003; EUCLIDES et al., 2000;). Assim, Carnevalli et al. (2006) trabalhando com *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça, sugeriram que a estratégia de colheita da forragem deve ter base em parâmetros que exerçam influência sobre a estrutura do dossel para que os pastos possam ser manipulados conforme a necessidade do sistema de produção de forma objetiva, correlacionando quantidade e qualidade de forragem.

Para BRS Zuri e BRS Quênia, a Embrapa Gado de Corte recomendou adotar a altura média de entrada dos animais nos piquetes de 80 cm (EMBRAPA, 2014) e 70 cm (JANK et al., 2017), respectivamente, para a obtenção de IAF Crítico, ou seja, aquele correspondente a 95% de interceptação luminosa. Entretanto, deve-se considerar que no caso da cultivar BRS Quênia, esses estudos foram obtidos no bioma Cerrado (Campo Grande, MS) e no Bioma Amazônia (Rio Branco, AC) utilizando-se animais de gado de corte, sob lotação rotacionada, com 5 dias de ocupação e 25 dias de descanso dos piquetes e 14 dias de ocupação e 28 de descanso dos piquetes, respectivamente para cada região (JANK et al., 2017). Além disso, as doses de fertilizantes utilizadas foram inferiores àquelas recomendadas para sistemas intensivos de produção de leite a pasto, que podem chegar a 350kg.ha⁻¹ de N durante a estação chuvosa Já para BRS Zuri a divulgação oficial dos resultados de pesquisa com esta cultivar (EMPRAPA, 2014) não relata as condições experimentais em que foram conduzidos os ensaios com a mesma, somente que foram conduzidos nos mesmo biomas que a cultivar BRS Quênia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Experimental

O experimento foi realizado em área pertencente à Embrapa Gado de Leite (Campo Experimental José Henrique Bruschi) situada na cidade de Coronel Pacheco, estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas são aproximadamente 21°33'22''S e 43°06'15''O e a altitude média de 410 metros.

O clima da região é classificado como Cwa (mesotérmico úmido) segundo Köppen, com verões chuvosos e os períodos de inverno secos, com déficit de maio a setembro e excedente hídrico de dezembro a março (PEEL et al., 2007).

A área experimental compreendeu 6,0 hectares, e nesta foram formados seis blocos de piquetes de *Megathyrus maximus* (sin. *Panicum maximum* Jacq.), com três blocos (total de 3,0ha) para a cultivar BRS Zuri e três blocos (total de 3,0ha) para a cultivar BRS Quênia (Figura 1).



Figura 1. Área experimental localizada na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco – MG.

Fonte: Google Earth (2018).

3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos

A área experimental foi estabelecida sob um delineamento em blocos completos casualizados, com dois tratamentos de cultivares de *Megathyrus maximus* (BRS Zuri e BRS Quênia) e três repetições de área (unidades experimentais) de cada cultivar, e cada repetição de área possuía 10 subdivisões ou unidades de amostragem (piquetes) de 830m² cada, dos quais foram avaliadas três unidades de amostragem representativas em cada ciclo de pastejo. Além dos piquetes experimentais, existiam dois outros piquetes reserva em cada conjunto, os quais serviam de apoio quando necessário ao ajuste da taxa de lotação dos animais. Somados

os piquetes experimentais, piquetes reserva, sombrites e corredores, a área total do experimento foi de 6ha (Figura 4).

Os períodos de avaliações considerados foram de 09/12/2016 a 11/07/2017 para BRS Zuri e de 09/12/2016 a 21/08/2017 para BRS Quênia (2016/2017) e de 12/11/2017 a 05/04/2018 para ambas as cultivares (2017/2018).

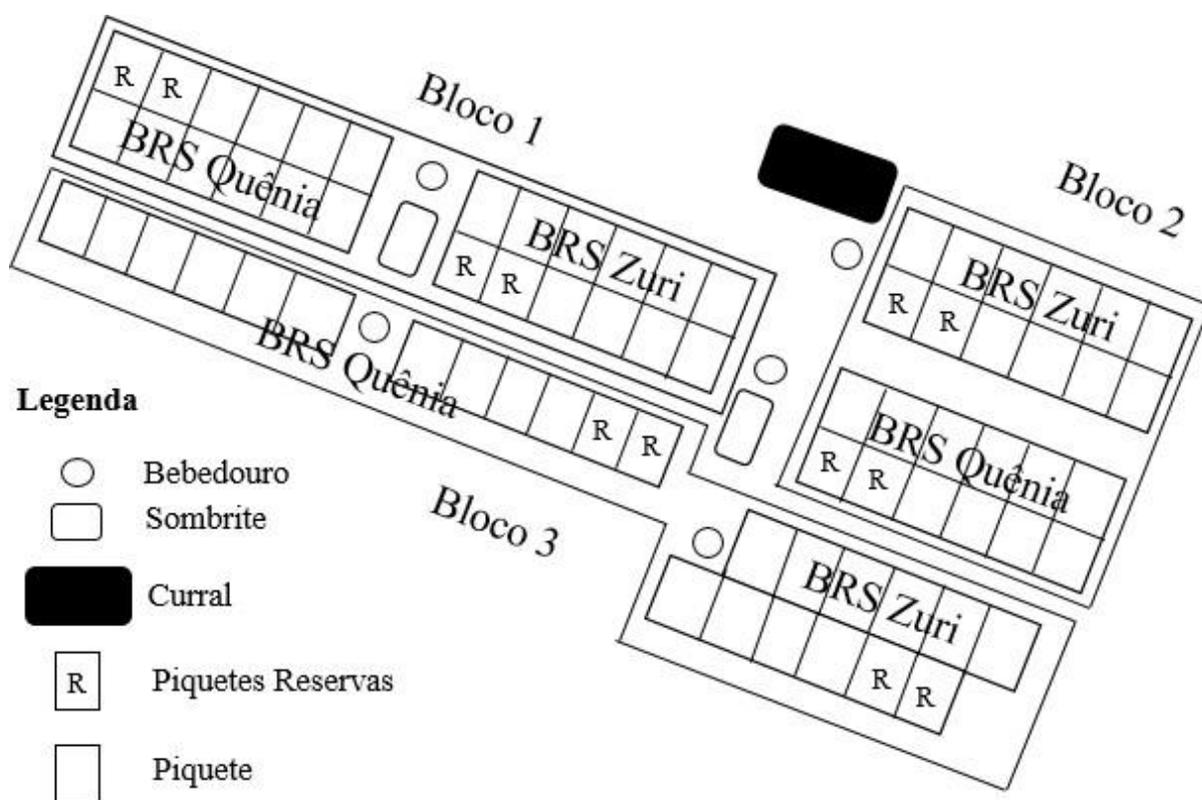


Figura 2. Croqui da área experimental.

3.3 Dados Climáticos

Os dados meteorológicos de precipitação acumulada mensal, temperatura média mensal e de balanço hídrico (balanço hídrico normal por THORNTHWAITE & MATHER, 1955) do período experimental (novembro de 2016 a abril de 2018) são apresentados respectivamente nas Figuras 2 e 3, e foram obtidos do conjunto de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes à estação automática de Coronel Pacheco – MG, localizada a 600m da área experimental.

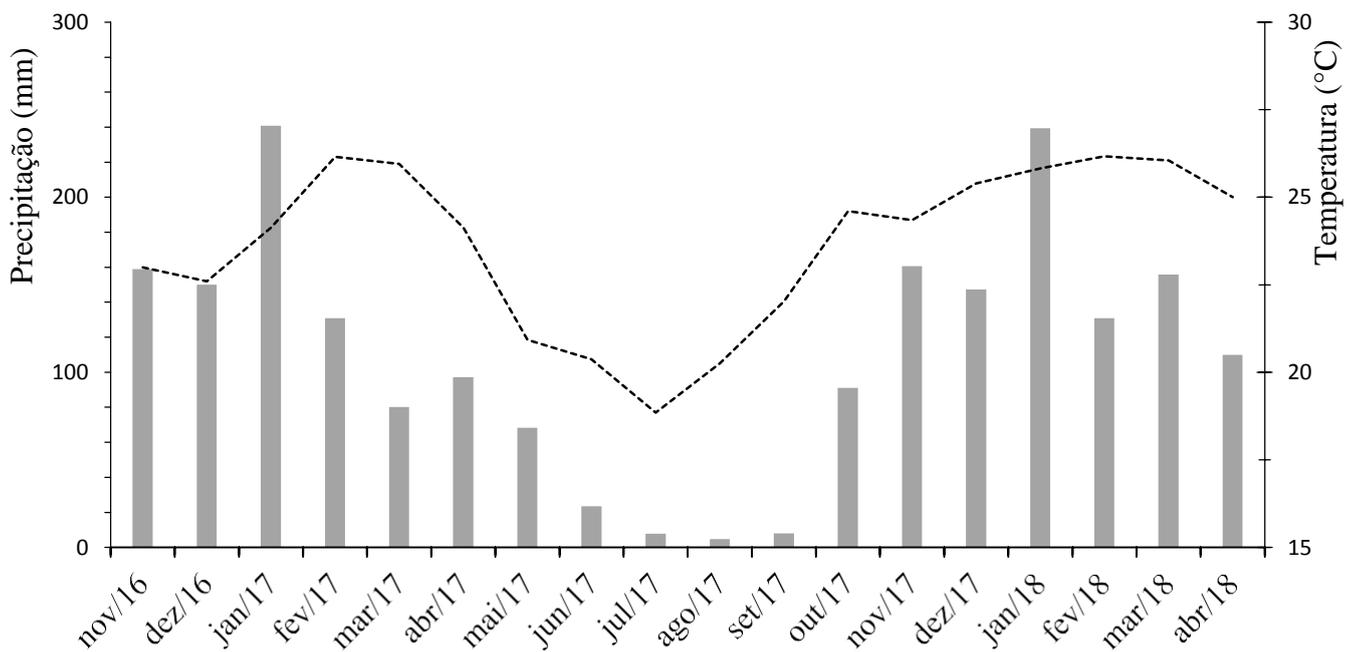


Figura 3. Precipitação acumulada mensal (■) e temperatura média mensal (----) de novembro de 2016 a abril de 2018.

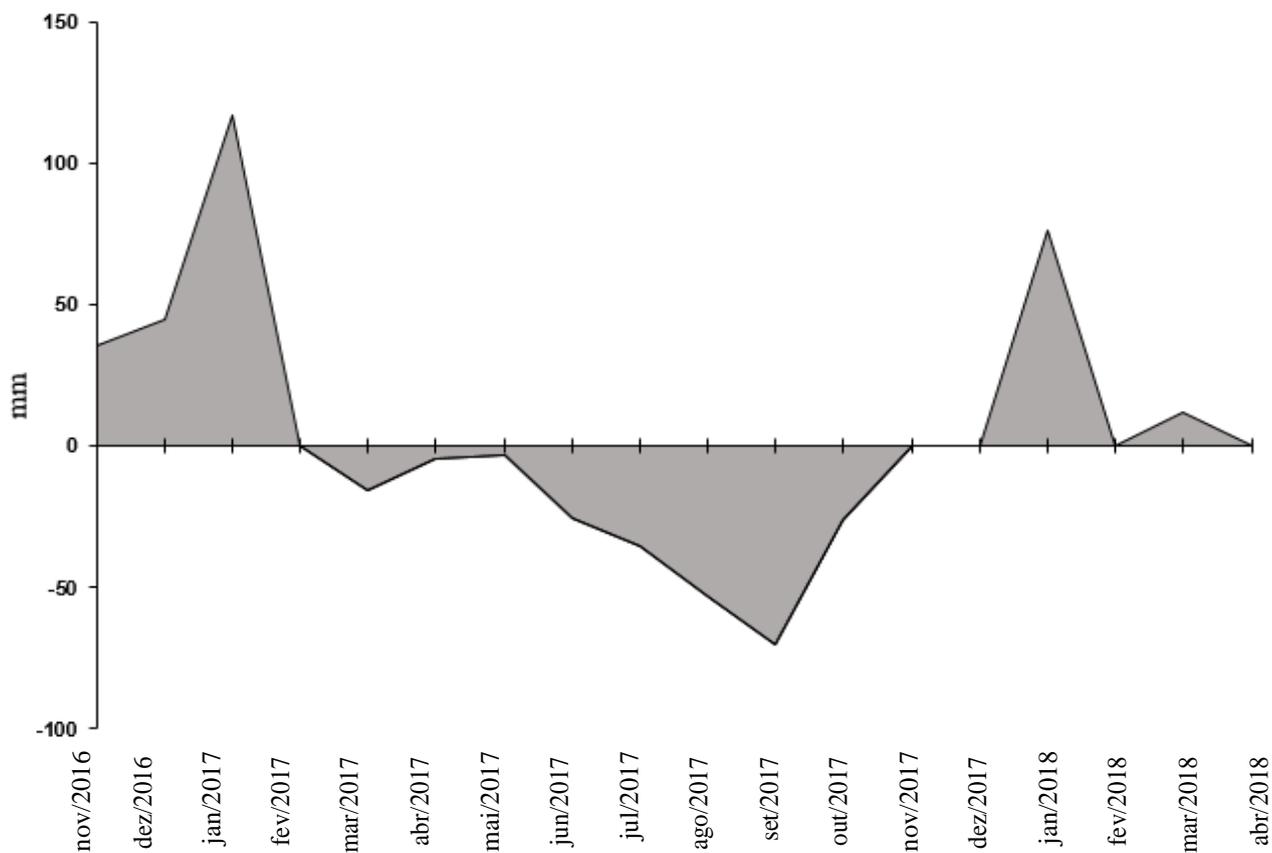


Figura 4. Extrato do balanço hídrico mensal de novembro de 2016 a abril de 2018, segundo Thornthwaite & Mather (1955).

Os valores apresentados para os meses de janeiro e fevereiro de 2017, foram obtidos da estação automática de Juiz de Fora - MG, cidade vizinha mais próxima, uma vez que, neste período, não foram feitos registros completos referentes a estes meses na estação de Coronel Pacheco - MG.

Durante o período experimental observou-se um superávit no mês de dezembro de 2016 e janeiro de 2017, seguidos de um déficit hídrico expressivo durante os meses de junho a setembro de 2017 e, de dezembro de 2017 a abril de 2018, novamente um período de superávit.

3.4 Solo da Área Experimental

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa (EMBRAPA, 1999). A amostragem do solo para a análise química, foi realizada em 24 de abril de 2014. A coleta de solo foi feita dentro de cada bloco experimental, na camada de 0-20cm, conforme preconizado por Cantarutti et al. (2007). As análises foram feitas pelo Laboratório de Análises de Solo Viçosa (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Análise química dos solos dos blocos da área experimental destinada à implantação das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, em abril de 2014.

Cultivares	Blocos	P ¹ (cm)	Ca ²⁺ ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	Mg ²⁺ ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	Al ³⁺ ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	H+Al	P	K
								----- mg.dm ⁻³ -----
BRS Zuri	1	0-20	0,8	0,6	0,1	4,62	3,9	183
	2		0,9	0,6	0,1	4,29	3,1	130
	3		0,9	0,6	0,2	5,12	6,1	162
BRS Quênia	1		0,4	0,3	0,4	4,46	1,2	53
	2		0,9	0,6	0,2	5,12	6,1	162
	3		1	0,8	0,1	5,12	3,7	163

¹Profundidade.

Tabela 2. pH, soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), bases totais (T), saturação por bases (V) dos solos dos blocos da área experimental das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, em abril de 2014.

Cultivares	Blocos	P ¹ (cm)	pH ²	SB ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	CTC ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	T ----- cmol _c .dm ⁻³ -----	V %	m ³ (mg.dm ⁻³)	MO ⁴ (dag.kg ⁻¹)
BRS Zuri	1	0-20	5,0	1,8	1,9	6,5	29	5	3,3
	2		4,9	1,8	1,9	6,1	30	5	3,2
	3		4,8	1,9	2,1	7,0	27	9	3,6
BRS Quênia	1		4,5	0,8	1,2	5,3	16	32	3,1
	2		4,8	1,9	2,1	7,0	27	9	3,6
	3		5,1	2,2	2,3	7,3	30	4	3,9

¹Profundidade. ²pH em água. ³Índice de saturação de alumínio. ⁴Matéria orgânica.

A recomendação de correção do solo e adubação fosfatada foi feita com base no resultado da análise química do solo. Em agosto de 2015 toda área reservada para o estabelecimento dos pastos foi arada e gradeada, e em setembro do mesmo ano foi realizada a aplicação de duas toneladas por hectare de calcário dolomítico, seguida de nova gradagem, a

fim de elevar saturação de bases para 60%, conforme o Manual de Calagem e Adubação do Estado de Minas Gerais: 5ª aproximação (RIBEIRO et al., 1999).

3.5 Formação e Manutenção das Condições Experimentais

Em novembro de 2015 os pastos formados com as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia foram uniformizados sob as metas estabelecidas para manejo dos mesmos utilizando-se vacas não-lactantes e, em dezembro de 2016, iniciou-se as avaliações experimentais. Em 2016/2017 as avaliações experimentais iniciaram-se em 09/12/2016 para ambas as cultivares e terminaram em 11/07/2017 e 21/08/2017, para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, completando 9 e 10 ciclos de pastejo, respectivamente. Já em 2017/2018, as avaliações experimentais tiveram início em 12/11/2017 e terminaram em 05/04/2018, totalizando 7 ciclos de pastejo para ambas cultivares (Tabela 3).

Tabela 3. Descrição dos ciclos de pastejo e dos períodos de descanso dos piquetes das cultivares de *Megathyrus maximus* (BRS Zuri e BRS Quênia), de 09/12/2016 a 05/04/2018.

Ciclo de pastejo	BRS Zuri		Ciclo de pastejo	BRS Quênia	
	início/final	PD ¹		início/final	PD ¹
Primeiro Período de Avaliações (2016/2017)					
1	09/12/2016 - 30/12/2016	21	1	09/12/2016 - 30/12/2016	21
2	30/12/2016 - 17/01/2017	15	2	30/12/2016 - 20/01/2017	18
3	17/01/2017 - 07/02/2017	18	3	20/01/2017 - 10/02/2017	18
4	07/02/2017 - 28/02/2017	18	4	10/02/2017 - 03/03/2017	18
5	28/02/2017 - 21/03/2017	18	5	03/03/2017 - 24/03/2017	18
6	21/03/2017 - 14/04/2017	21	6	24/03/2017 - 14/04/2017	18
7	14/04/2017 - 16/05/2017	29	7	14/04/2017 - 16/05/2017	29
8	16/05/2017 - 16/06/2017	28	8	16/05/2017 - 16/06/2017	28
9	16/06/2017 - 11/07/2017	22	9	16/06/2017 - 11/07/2017	22
U ²	23/10/2017 - 12/11/2017	121	10	11/07/2017 - 21/08/2017	38
			U ²	23/10/2017 - 12/11/2017	80
Segundo Período de Avaliações (2017/2018)					
1	12/11/2017 - 05/12/2017	21	1	12/11/2017 - 05/12/2017	21
2	05/12/2017 - 26/12/2017	18	2	05/12/2017 - 26/12/2017	18
3	26/12/2017 - 16/01/2018	18	3	26/12/2017 - 16/01/2018	18
4	16/01/2018 - 06/02/2018	18	4	16/01/2018 - 06/02/2018	18
5	06/02/2018 - 27/02/2018	18	5	06/02/2018 - 27/02/2018	18
6	27/02/2018 - 17/03/2018	15	6	27/02/2018 - 17/03/2018	15
7	17/03/2018 - 05/04/2018	16	7	17/03/2018 - 05/04/2018	16

¹Período de descanso dos piquetes. ²Ciclo de uniformização.

Os dados obtidos para todas as variáveis durante o primeiro ciclo de pastejo para ambas cultivares foram desconsiderados da análise estatística devido a necessidade dos ajustes iniciais dos pastos e estabilização dos dosséis dos mesmos. Os dados de acúmulo e taxa de acúmulo de forragem obtidos durante os ciclos 2, 3 e 7 para cultivar BRS Zuri e os ciclos 3 e 7 da cultivar BRS Quênia, assim como aqueles de altura dos pastos, massa e composição

morfológica da forragem, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos obtidos nos ciclos 7 e 9 de ambas cultivares em 2016/2017, não foram utilizados para as análises estatísticas devido às inconsistências verificadas para os mesmos. Em 2017/2018 os dados de acúmulo e taxa de acúmulo de forragem referentes aos ciclos 6 e 7 também não foram utilizados para análise estatística pelos mesmos motivos relatados em 2016/2017.

Em 2016/2017, houve emissão de inflorescências e florescimento intenso durante os ciclos 3 e 4 para a BRS Quênia e durante os ciclos 6 e 7 para a BRS Zuri. Já em 2017/2018 foi verificado início da emissão de inflorescências e florescimento intenso dos pastos da cultivar BRS Quênia durante os ciclos 5 e 6, e para a BRS Zuri no final do ciclo de pastejo 7.

Para permitir as metas idealizadas para manejo dos pastos, foram monitoradas suas intercepções luminosas (IL), os índices de área foliar (IAF) e as alturas dos dosséis forrageiros para entrada dos animais nos piquetes. O manejo estabelecido para os pastos foi de lotação rotacionada com três dias de ocupação dos piquetes do primeiro ao sexto ciclo de pastejo e do primeiro ao sétimo ciclo de pastejo em 2016/2017 e 2017/2018, respectivamente. Para os ciclos de pastejo 8, 9 e 10 de 2016/2017, o período de ocupação dos piquetes variou de 1 a 3 dias conforme necessidade para rebaixamento dos pastos até as metas estabelecida (50% da altura em pré-pastejo). O período de descanso obedeceu ao alcance de $95 \pm 2\%$ de IL pelo dossel que foi avaliada até a condição de pré-pastejo e, durante o período do verão, assim que o primeiro piquete de cada repetição experimental atingia a meta de $95 \pm 2\%$ de IL iniciava-se um novo ciclo de pastejo. Para a determinação da IL, assim como do IAF não destrutivo, foi utilizado o ceptômetro AccuPAR® LP-80 (Decagon Devices, Pullman, WA, EUA) com o qual foram feitas leituras em nove pontos por piquete ao nível do solo para cada cultivar entre as 10:30 e 12:00 horas. Os resultados obtidos em 2016/2017 e 2017/2018 para IL e IAF são apresentados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente.

Tabela 4. Intercepção Luminosa e Índice de Área Foliar dos pastos das cultivares de *M. maximum* durante os ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de pastejo										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Intercepção Luminosa (%)										
BRS Zuri	88,7	93,0	94,7	94,1	92,1	93,1	93,3	85,8	64,6	-	88,2
BRS Quênia	92,0	94,3	96,3	93,3	92,0	92,1	92,3	84,5	62,05	73,4	87,2
	Índice de Área Foliar										
BRS Zuri	5,1	5,6	6,3	5,7	4,6	5,3	4,7	3,8	3,5	-	4,9
BRS Quênia	5,4	6,0	6,4	5,9	5,3	5,1	4,7	4,0	3,5	4,2	5,1

Ciclo 1 para BRS Zuri e BRS Quênia (09/12/2016 a 30/12/2016), Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 7 para BRS Zuri e BRS Quênia (14/04/2016 a 16/05/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017), Ciclo 9 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/06/2017 a 11/07/2017), Ciclo 10 para BRS Quênia.

Tabela 5. Interceptação Luminosa e Índice de Área Foliar dos pastos das cultivares de *M. maximus* durante os ciclos de pastejo em 2017/2018.

Cultivares	Ciclos de pastejo							Média
	1	2	3	4	5	6	7	
	Interceptação Luminosa (%)							
BRS Zuri	89,5	92,7	94,4	93,6	91,6	92,8	92,3	92,4
BRS Quênia	88,3	94,0	91,9	93,4	94,0	91,9	93,7	92,5
	Índice de Área Foliar							
BRS Zuri	5,5	5,5	5,6	5,9	4,9	5,5	5,4	5,5
BRS Quênia	5,8	5,2	5,4	6,1	5,2	5,2	5,3	5,5

Ciclo 1 (12/11/2017 a 05/12/2017), Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Vale ressaltar que alguns valores de IL um pouco abaixo da meta (95%) (Tabela 4 e 5) ocorreram em função do monitoramento da interceptação para início de um novo ciclo de pastejo nos primeiros piquetes de cada repetição. Ou seja, quando estes valores se aproximavam de 95% de IL se iniciava um novo ciclo de pastejo e, em alguns ciclos de pastejo, dois ou três piquetes na sequência podiam apresentar uma rebrotação um pouco mais lenta e, portanto, valor de IL ligeiramente inferior. Entretanto, de forma geral, excetuando os resultados obtidos no primeiro ciclo de pastejo de 2016/2017 e de 2017/2018 e nos ciclos 8, 9 e 10 de 2016/2017, os valores de IL estiveram dentro da faixa preconizada ($95\% \pm 2$).

Em 2016/2017, a partir do sétimo ciclo de pastejo não foi possível utilizar o critério de 95% de IL para manejo dos pastos de ambas as cultivares em função do maior tempo necessário para que os pastos atingissem a meta estabelecida na condição de pré-pastejo (95% de IL), devido às condições ambientais durante o outono e inverno (redução dos fatores ambientais de crescimento vegetal). Portanto, do sétimo ao nono e do sétimo ao décimo ciclo de pastejo para BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente, os pastos foram manejados de acordo com a altura do resíduo dos mesmos, obedecendo-se os 50% da altura dos pastos na condição de pré-pastejo. Em virtude da menor oferta de forragem durante estes ciclos, os dias de ocupação também variaram entre um a três dias além da necessidade do uso das áreas reservas, assim como também para o sétimo ciclo de pastejo em 2017/2018.

Durante os primeiros sete ciclos de pastejo de 2016/2017 e de 2017/2018, foram utilizadas 24 vacas Holandês x Zebu recém-paridas, quatro para cada repetição, distribuídas em função da produção de leite, número de lactações, peso corporal e composição genéticos, e formados seis lotes de vacas lactantes para cada conjunto de piquetes (repetição de área) dos tratamentos experimentais das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia. Além disso, quando necessário, foram usados animais reguladores (vacas não-lactantes) para ajuste da lotação em função do critério de manejo (50% da altura em pré-pastejo), utilizando-se para tanto a técnica de “*put and take*” (MOTT & LUCAS, 1952).

As vacas testes (vacas lactantes) foram ordenhadas diariamente, às 7:00 e às 14:00 horas e, durante o intervalo entre as ordenhas, estas permaneciam em área de descanso próximo ao curral, retornando aos piquetes da área experimental após a segunda ordenha, onde permaneciam até a manhã do dia seguinte. No período seco do ano, estas foram substituídas por vacas não-lactantes, três para cada repetição.

A taxa de lotação (TL), foi estimada de acordo com o número de vacas utilizadas em cada ciclo de pastejo e o número de piquetes necessários para completar um ciclo de pastejo, baseando-se na IL. Por exemplo, considerando-se um ciclo de pastejo com 21 dias, onde foram usados sete piquetes experimentais, pastejados por cinco vacas, sendo quatro animais

de teste e um animal regulador, o cálculo seria: $TL = \frac{\text{Número de vacas}}{\text{Área total utilizada}}$. Logo, dado que cada piquete possuía 830m², a $TL = \frac{5 \text{ vacas}}{0,58\text{ha}}$, ou seja, $TL = 8,6 \text{ vacas.ha}^{-1}$. A utilização dos animais foi respaldada pelo CEUA-IZ sob número de protocolo 23083.010889/2017-12 e pelo CEUA-EGL sob o número de protocolo 6231210316.

No início do período experimental, quando as vacas apresentavam média de aproximadamente 20 litros de leite, todos os animais testes (lactantes) foram suplementados com quatro kg de concentrado.animal⁻¹.dia⁻¹ que continha 20% de proteína bruta, fracionados (50%) no período da manhã e da tarde, contendo em sua formulação 70% de fubá de milho, 25% de farelo de soja, 3,5% de núcleo, 1% de ureia e 0,5% de sal. Com o avanço da curva de lactação e redução da produção média de leite das vacas, o fornecimento de concentrado diminuiu para três kg de concentrado.animal⁻¹.dia⁻¹, sendo dois kg na parte da manhã e um kg na parte da tarde. As vacas não-lactantes não foram suplementadas com alimento concentrado.

O fornecimento de água foi à vontade (*ad libitum*) para todos os animais assim como o sal mineral. Para tanto, a água foi disponibilizada em bebedouros automáticos de 0,8x0,8x0,5cm, em cada bloco experimental, além daqueles localizados nas áreas próximas aos sombrites de mesma dimensão (Figura 4) e no curral de espera para ordenha (1,5x1,0x1,0). O sal mineral foi ofertado aos animais em cochos plásticos (bombonas de 100L cortadas ao meio) localizados no curral de espera da ordenha, onde as vacas permaneciam a tarde. Foi realizado o controle de endoparasitos e ectoparasitos de todas os animais durante o período de experimentação, com uso de produto comercial a base de Ivermectina, sob dosagem indicada pelo fabricante, além de vacinação das vacas em função da obrigatoriedade e do calendário de vacinação do estado de Minas Gerais.

Durante os ciclos 8 e 9 dos pastos do capim BRS Zuri e os ciclos 8, 9 e 10 dos pastos do capim BRS Quênia em 2016/2017, as vacas lactantes foram substituídas por vacas secas (não-lactantes), em virtude do período seco do ano e consequente redução da massa de forragem dos pastos. Nestes ciclos, excepcionalmente, foram utilizadas três vacas não-lactantes por piquete em cada repetição dos tratamentos, totalizando 18 vacas. Em virtude das boas condições dos pastos da BRS Quênia, concluiu-se 10 ciclos de pastejo em 2016/2017, ainda que com vacas não-lactantes. No entanto, como não foi possível obter 10 ciclos de pastejo para a cultivar BRS Zuripor, não foi possível fazer inferências estatísticas para o ciclo 10 de pastejo da cultivar BRS Quênia.

Após o encerramento das avaliações em 2016/2017 (11/07/2017 e 21/08/2017 para BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente), as avaliações experimentais foram paralisadas e houve monitoramento dos pastos até que no final de outubro (23/10/2017) quando os pastos foram novamente uniformizados para retomada do segundo período de avaliação com três animais secos por piquete e o período de ocupação variando de um a quatro dias, seguido de adubação logo quando os animais eram trocados de piquetes. Em meados de novembro de 2017, as atividades com ambas cultivares foram retomadas com vacas lactantes.

As adubações de manutenção foram feitas apenas durante a estação chuvosa (desde a primeira uniformização dos pastos para início do experimento até o sétimo ciclo de pastejo de ambas as cultivares) em 2016/2017 e em 2017/2018, com aplicação de 50kg.ha⁻¹ de N e de K₂O, utilizando-se a fórmula 20-05-20 (N-P-K) em cada piquete de todos os seis blocos experimentais, após cada pastejo, segundo recomendação de adubação das pastagens de nível tecnológico intensivo (SANTOS & FONSECA, 2016). Logo, durante os ciclos 8 e 9 de pastejo da cultivar BRS Zuri e durante os ciclos de pastejo 8 a 10 da cultivar BRS Quênia, não foram feitas adubações de manutenção.

3.6 Variáveis Experimentais

3.6.1 Altura dos pastos

A altura média dos dosséis dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia foram estimadas utilizando-se régua graduada em centímetros, em 20 pontos aleatórios por piquete avaliado. A altura de cada ponto correspondeu à altura média do dossel em torno da régua (média da curvatura das folhas do dossel forrageiro). Foram realizadas leituras de altura das plantas na condição de pré-pastejo, quando os piquetes atingiram o nível de IL estabelecido como meta (95%), e na condição de pós-pastejo, imediatamente após a saída dos animais.

3.6.2 Massa e composição morfológica da forragem, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos

Em cada ciclo de pastejo foram avaliados em três piquetes de cada repetição de área, a massa de forragem (MF), nas condições de pré e de pós-pastejo dos piquetes, com auxílio de uma moldura metálica de 1 x 0,5m de área, em dois pontos representativos da altura média do dossel (unidades de amostragem). A forragem contida em cada moldura foi cortada a 10cm do solo, colocada em sacolas plásticas e transportadas para pesagem e determinação da massa de forragem (MF), após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72horas, em local de preparo de amostras. Os valores de MF foram convertidos para $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de massa seca (MS). Para a avaliação dos componentes morfológicos da forragem retirou-se uma alíquota representativa de aproximadamente 400g, nas quais foram separadas as frações lâmina foliar, colmo (colmo + bainha) e material morto e também secas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72horas. Após secas, estas frações foram pesadas em balança eletrônica com precisão de 0,1g. Os componentes morfológicos foram expressos como proporção (%) da MF. A razão entre a massa seca de lâminas foliares e de colmos resultou nos valores de relação lâmina: colmo. Na alíquota retirada das amostras em pré-pastejo, foi contabilizado o número de perfilhos para estimativa da densidade populacional destes ($\text{perfilhos}\cdot\text{m}^{-2}$).

3.6.3 Acúmulo e densidade volumétrica da forragem

O acúmulo de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS) foi calculado a partir da diferença entre a massa de forragem no pré-pastejo do ciclo atual e pós-pastejo do ciclo anterior. Para a determinação da taxa de acúmulo de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS) os valores de acúmulo foram divididos pelo período de descanso (em dias). A densidade volumétrica da forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$) foi calculada com base no cociente obtido pela divisão da massa de forragem pela altura média do dossel na condição de pré-pastejo (95% de IL), para cada tratamento.

3.7 Análise Estatística

Os dados foram analisados utilizando-se modelos mistos, com medidas repetidas no tempo (ciclos), considerando-se os efeitos de cultivar (BRS Zuri e BRS Quênia), bloco, e ciclo de pastejo. Foram considerados efeitos fixos aqueles de cultivar, ciclo de pastejo e suas interações, e como efeitos aleatórios aqueles de bloco e do erro. A escolha da matriz de covariância teve base no Critério de Informação de Akaike - AIC (WOLFINGER, 1993). Para o efeito de cultivar, as médias foram comparadas pela diferença mínima significativa de Fischer, usando-se a opção PDIFF do comando LSMEANS, e para o efeito de ciclo de pastejo foi utilizado o teste de Tukey, todos ao nível crítico definido por $\alpha=0,10$ para tomada de decisão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Altura e porcentagem de rebaixamento dos pastos

A altura dos pastos em pré-pastejo variou em função de cultivar ($p=0,0018$), ciclo de pastejo ($p<0,0001$) e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p=0,0191$) em 2016/2017. Maior altura média ($90,9A \pm 1,7\text{cm}$) foi observada para BRS Zuri em relação a BRS Quênia ($81,7B \pm 1,7\text{cm}$), com diferença média de 10% entre cultivares. Estes valores foram 12% e 14% maiores que aqueles recomendados por Embrapa (2014) e Jank et al. (2017) para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente, possivelmente em função de diferenças ambientais entre o bioma Mata Atlântica (Coronel Pacheco – MG), como no caso desse trabalho, e o biomas Cerrado (Campo Grande – MS) e Amazônia (Rio Branco – AC), nos quais foram testadas primeiramente e, além disso, as maiores alturas obtidas no presente experimento se devem também ao início dos ajustes às metas experimentais.

Para a cultivar BRS Zuri houve incremento da altura dos pastos durante o início do verão (ciclo 2 para ciclo 3), com manutenção até o final desta estação (ciclo 5), e redução durante o outono (ciclos 6 e 8). Já para BRS Quênia as alturas dos pastos foram semelhantes durante todo o período de verão (ciclos 2 a 5), seguido de redução durante os ciclos 6 e 8 do outono e, somente no segundo ciclo de pastejo houve semelhança entre as alturas dos pastos entre cultivares (Tabela 6).

Tabela 6. Alturas dos pastos (cm) das cultivares de *M. maximus* em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de pastejo						EPM ¹
	2	3	4	5	6	8	
BRS Zuri	92,9Ca	101,0Aa	96,7BCa	98,2ABa	86,4Da	70,5Ea	2,3
BRS Quênia	86,3Aa	89,3Ab	89,0Ab	87,9Ab	74,3Bb	63,5Cb	2,3

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 7 para BRS Zuri e BRS Quênia (14/04/2016 a 16/05/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

A menor altura dos pastos da cultivar BRS Zuri no início do verão (ciclo 2) em relação aos ciclos 3 e 5 se deve ao ajuste da mesma às metas de manejo adotadas, como efeito clássico da plasticidade fenotípica das plantas (LEMAIRE & AGNUSDEI, 1999), assim como relatado nos trabalhos de Barbosa (2004), Mello & Pedreira (2004) e Cavalli (2016). As respostas diferenciadas na altura pré-pastejo entre as cultivares, mesmo quando manejadas sob mesmo critério de manejo (95% IL) do terceiro ao oitavo ciclo se devem às diferenças morfológicas e estruturais existentes entre estas duas plantas forrageiras, sobretudo quanto ao porte, conforme relatado por Embrapa (2017).

As menores alturas dos pastos para ambas cultivares durante os ciclos 6 e 8, podem ser reflexo do melhor ajuste das metas para alturas, mais próximas daquelas divulgadas para ambas as cultivares, 80cm para BRS Zuri e 70cm BRS Quênia em pré-pastejo (JANK et al., 2017; EMBRAPA, 2014).

Assim como para pré-pastejo, as alturas em pós-pastejo também variaram em função de cultivar ($p=0,0022$), ciclo de pastejo ($p<0,0001$) e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p=0,0242$) em 2016/2017. Maior altura pós-pastejo foi obtida para BRS Zuri ($50,9A \pm$

0,8cm) em relação a BRS Quênia ($47,6B \pm 0,8cm$), 6,5% superior. Houve redução da altura em pós-pastejo dos pastos de ambas as cultivares do quarto para o sexto ciclo, e também do oitavo para o nono ciclo de pastejo (Tabela 7). No quarto e nono ciclo de pastejo, as alturas das cultivares foram semelhantes e, nos demais foram diferentes e superiores para BRS Zuri, possivelmente em função da maior dificuldade no rebaixamento dos pastos da BRS Zuri, pois esta cultivar é uma planta que possui colmos mais grossos e de maior porte, enquanto aqueles da cultivar BRS Quênia são mais finos, tenros e de porte intermediário (EMBRAPA, 2014 e 2017). O que pode favorecer seu consumo e explicar as menores alturas em pós-pastejo desta cultivar, exceto durante o quarto ciclo no qual as alturas em pós-pastejo foram semelhantes entre as cultivares, possivelmente em função do florescimento da BRS Quênia, uma vez que os animais são resistentes ao consumo de colmos (FLORES et al., 2008; GOMIDE, 2001; HODGSON, 1990), e isto resultar em dificuldade para o rebaixamento dos pastos (CARVALHO et al., 1998). Já no nono ciclo de pastejo a semelhança entre alturas das cultivares possivelmente se deve ao avanço da estação seca do ano (início do inverno) e redução dos fatores de crescimento das plantas (Figuras 3 e 4), resultando em menores alturas dos pastos de ambas as cultivares.

Tabela 7. Altura dos pastos (cm) das cultivares de *M. maximus* em pós-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de pastejo						EPM ¹
	4	5	6	7	8	9	
BRS Zuri	57,1Aa	53,5Ba	49,9Ca	47,8Ca	49,8BCa	47,2Ca	1,2
BRS Quênia	56,9Aa	49,2Bb	46,4BCb	42,4Db	45,4BCDb	45,1CDa	1,2

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 7 para BRS Zuri e BRS Quênia (14/04/2016 a 16/05/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017), Ciclo 9 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/06/2017 a 11/07/2017).

Em 2016/2017, houve efeito de cultivar ($p=0,0045$) e de ciclo de pastejo ($p=0,0001$) para porcentagem de rebaixamento do dossel forrageiro. Para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia as porcentagens de rebaixamento do dossel forrageiro foram de $38,8A \pm 0,9\%$ e de $34,4B \pm 0,9\%$, respectivamente, 11% maior para a BRS Zuri. Esta diferença entre cultivares possivelmente se deve ao efeito causado pela altura dos pastos originalmente mais altos em pré-pastejo durante praticamente todo o período experimental de 2016/2017 para BRS Zuri em relação a BRS Quênia (Tabela 6), mesmo considerando sua estrutura menos favorável ao rebaixamento, o que revela uma característica interessante para manejo desta cultivar, mesmo que a meta de rebaixamento (50% da altura pré-pastejo) não tenha sido atingida durante este período experimental.

Do segundo (início do verão) para o quinto ciclo de pastejo (final do verão), houve incremento no rebaixamento dos pastos seguido de redução durante o outono (ciclo 6 e 8) (Tabela 8).

Ao longo dos ciclos de pastejo de 2016/2017 as porcentagens de rebaixamento dos pastos foram em média 27% menores do que os 50% da altura em pré-pastejo recomendados por Carvalho (2013), o que pode estar relacionado as maiores alturas em pré-pastejo obtidas para ambas as cultivares de *M. maximus* (Tabela 6) em relação aquelas recomendadas por Jank et al. (2017) e por Embrapa (2014), 90,9cm versus 80,0cm para BRS Zuri e, 81,7 versus 70,0cm para BRS Quênia, respectivamente, e ter dificultado o rebaixamento dos pastos devido, sobretudo, a maior participação do componente colmo dos mesmos.

Tabela 8. Rebaixamento dos pastos (%) das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Ciclos de pastejo						EPM ¹
2	3	4	5	6	8	
33,4C	34,2C	38,4B	44,7A	39,7B	29,3D	1,4

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

As diferenças de porcentagens de rebaixamento dos pastos das cultivares de *M. maximus* durante os ciclos do verão, possivelmente se devem às necessidades de maiores taxas de lotação em virtude da maior oferta de forragem durante esta estação, e a dificuldade de ajuste das mesmas, principalmente para BRS Zuri que apresentou maiores alturas pré-pastejo (Tabela 8). Já no último ciclo de pastejo de outono (ciclo 8) as menores porcentagens de rebaixamento podem estar relacionadas ao maior alongamento dos colmos e consequentemente maior resistência do animal em consumir esse componente (FLORES et al., 2008; GOMIDE, 2001; HODGSON, 1990).

Em 2017/2018 houve efeito de cultivar e de ciclo de pastejo para as alturas dos pastos em pré e pós-pastejo ($p < 0,0001$). Maiores valores ($85,8A \pm 0,9\text{cm}$ e $41,8A \pm 0,7\text{cm}$) foram verificados para a BRS Zuri em relação a BRS Quênia ($78,1B \pm 0,9\text{cm}$ e $37,8B \pm 0,7\text{cm}$) em pré e pós-pastejo, com superioridade média de 8,9 e 9,6% nas alturas em pré e pós-pastejo, respectivamente. A porcentagem de rebaixamento do dossel forrageiro variou somente em função do ciclo de pastejo ($p < 0,002$), e a média para as cultivares foi de $52,2 \pm 1,6\%$.

Do início ao meio do verão (ciclos 2 a 4) as alturas pré-pastejo foram semelhantes, aumentaram no final desta estação (ciclo 5), e reduziram no início (ciclo 6) e no meio do outono (ciclo 7), enquanto que aquelas em pós-pastejo foram menores do início ao meio do verão (ciclos 2, 3 e 4) e aumentaram no final desta estação (ciclo 5) e nos ciclos 6 e 7 de outono (Tabela 9). A porcentagem de rebaixamento do dossel forrageiro foi semelhante do segundo ao sexto ciclo de pastejo, abrangendo o final da primavera e toda a estação do verão, seguido de redução no ciclo 7 de outono (Tabela 9).

Tabela 9. Alturas dos pastos em pré e pós-pastejo e rebaixamento dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

Ciclos de pastejo						EPM ¹
2	3	4	5	6	7	
Altura em pré-pastejo (cm)						1,3
83,4BC	80,0C	80,3C	93,5A	85,7B	68,7D	
Altura em pós-pastejo (cm)						0,9
37,0B	34,6C	37,2B	42,5A	41,1A	43,2A	
Rebaixamento dos pastos (%)						2,5
51,7A	50,8AB	58,6A	53,5AB	53,8A	44,9B	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Em 2017/2018 as alturas em pré-pastejo e em pós-pastejo foram, em média, 5 e 19% menores que em 2016/2017 devido os pastos já estarem melhor adaptados ao manejo imposto, possivelmente como resultado dos ajustes na plasticidade fenotípica destas cultivares (LEMAIRE & AGNUSDEI, 1999). Já o incremento na altura pré-pastejo durante quinto ciclo de pastejo (06/02/2018 a 27/02/2018) das cultivares de *M. maximus* pode ser atribuído ao florescimento da BRS Quênia neste ciclo, o que pode ter refletido na maior altura dos pastos devido ao maior alongamento de seus colmos, evidenciando a influência do florescimento sobre esta variável (JUNTILLA et al., 1990).

As menores alturas em pós-pastejo durante os ciclos iniciais (2 a 4) possivelmente se devem a necessidade do uso de maiores taxas de lotação para ajuste às maiores ofertas de forragem e necessidade do rebaixamento para a meta de manejo estabelecida (50% da altura pré-pastejo) durante os mesmos. E as maiores alturas dos pastos em pós-pastejo a partir do quinto ciclo de pastejo possivelmente ocorreram em função da dificuldade no rebaixamento dos pastos com maior participação do componente colmo, sobretudo devido ao florescimento da cultivar BRS Quênia durante o quinto ciclo de pastejo, e em abril (a partir do ciclo e 7) para a BRS Zuri.

Em 2016/2017, o rebaixamento foi, em média, 30% menor do que em 2017/2018 (36,6% versus 52,2%), em virtude do melhor controle da altura durante esse período e próximo ao recomendado por Carvalho (2013) como critério de saída dos animais dos pastos (50% da altura observada em pré-pastejo). A similaridade entre as porcentagens de rebaixamento de ambas as cultivares a partir do segundo até o sexto ciclo de pastejo revela a facilidade de se conseguir rebaixar os pastos das mesmas, mesmo após o florescimento e consequente alongamento dos colmos, como ocorreu para a BRS Quênia nos ciclos 5 e 6. Isso indica que a maior dificuldade no controle dos colmos pode estar mais relacionada ao controle do intervalo entre pastejo e que, independentemente da época do ano ou estágio fenológico da planta (florescimento), o rebaixamento do dossel pode ser mantido se combinado a frequências de desfolhação adequadas, corroborando com os resultados de Bueno (2003). Já em 2017/2018, ao longo dos ciclos de pastejo, a média do rebaixamento se aproximou de 50% da altura observada em pré-pastejo (meta de manejo), evidenciando bom controle na condução de experimento.

4.2 Massa, composição morfológica e densidade volumétrica da forragem, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos

Em 2016/2017 houve efeito de cultivar ($p=0,0752$) e de ciclo de pastejo ($p=0,0076$) para massa de forragem. Já as massas secas de colmos e de material morto variaram somente em função do ciclo de pastejo ($p<0,0001$). Para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, as massas de forragem foram de $7.036A \pm 227\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $6.419B \pm 226\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente, 9% maior para a BRS Zuri. Foram obtidas médias de $2.364 \pm 121\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para massa seca de colmos e $709 \pm 76\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para massa de material morto para ambas cultivares. Houve efeito de ciclo de pastejo ($p<0,0001$) para a densidade volumétrica da forragem ($p=0,0003$) em pré-pastejo em 2016/2017, com média de $77,6 \pm 3,1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ de MS para ambas as cultivares.

Houve semelhança da massa de forragem nos três primeiros ciclos (do início ao meio do verão), seguido de redução ao final do verão (ciclo 5), incremento no início do outono (ciclo 6) e redução no final desta estação (ciclo 8), caracterizando grande variação desta variável ao longo dos ciclos de pastejo. As massas secas de colmos do início (ciclo 2) até o meio (ciclo 4) do verão foram semelhantes, seguido de redução no final desta estação (ciclo 5), aumento ao início do outono (ciclo 6) e redução ao final do mesmo (ciclo 8). Já a massa seca de material morto foi semelhante do início (ciclo 2) ao final (ciclo 5) do verão e aumentou durante o oitavo ciclo de pastejo (Tabela 10). A densidade volumétrica da farragem

reduziu do segundo para o terceiro ciclo de pastejo (início do verão) seguido de incremento no ciclo 4 (meio do verão) e redução no final do verão (ciclo 5). Durante o outono (ciclos 6 e 8) foram observados os maiores valores para densidade volumétrica da forragem (Tabela 10).

Tabela 10. Massa de forragem, massa seca de colmos e material morto e densidade volumétrica da forragem em pré-pastejo das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Ciclos de pastejo						EPM ¹
2	3	4	5	6	8	
Massa de forragem (kg.ha ⁻¹)						348
6.593BC	6.436BC	7.075AB	6.015C	7.679A	6.566BC	
Massa seca de colmos (kg.ha ⁻¹ de MS)						177
2.426B	2.199BC	2.386B	1.896C	3.201A	2.078BC	
Massa seca de material morto (kg.ha ⁻¹ de MS)						92
526C	538C	625C	755BC	914AB	1.113A	
Densidade volumétrica da forragem (kg.ha ⁻¹ .cm ⁻¹ de MS)						4,4
75,5B	63,7C	74,7B	66,7BC	90,0A	95,2A	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

A variação da massa de forragem durante os ciclos de pastejo se deve tanto às influências de condições ambientais (Figuras 2 e 3), necessidades de ajustes nas taxas de lotação e, ou, ofertas de forragem para manutenção das metas de manejo dos pastos, além daquelas ligadas às amostragens, comumente verificados em experimentos desta natureza.

A maior massa de colmos variou de forma similar a massa de forragem, uma vez que o componente colmo tem grande participação na mesma. Além disso, o incremento na massa de colmos das cultivares de *M. maximuns* durante o sexto ciclo de pastejo, também pode ser atribuído ao florescimento intenso da cultivar BRS Zuri no mês de abril.

Provavelmente os incrementos das massas secas de material morto nos pastos durante o sexto e oitavo ciclos de pastejo se devem às menores precipitações e temperaturas médias (Figura 2), somado ao déficit hídrico (Figura 3) durante o outono em relação ao verão, que prejudicam a renovação dos tecidos, e levou ao incremento dessa variável nos últimos ciclos de pastejo, como reportado nos trabalhos de Rodrigues Júnior (2015) e Zanine (2011).

Os valores obtidos para densidade volumétrica da forragem foram inferiores aqueles médios obtidos para os pastos de capim-tanzânia reportado por Bueno (2003) (80kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de MS) durante os ciclos de verão possivelmente em função das menores relações entre massa de forragem e altura dos pastos em pré-pastejo obtidas para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia e superiores ao capim-mombaça (70kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de MS), segundo Pedreira (2005), durante os ciclos 2 e 4 (segundo ao quinto). Durante os ciclos de outono, sexto e oitavo, os valores encontrados no presente estudo superaram aqueles de 70 e 80kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de MS encontrados para as cultivares Tanzania-1 e Mombaça (BUENO, 2003; PEDREIRA, 2005).

Em 2016/2017 as variáveis massa seca de lâminas foliares, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos variaram em função de cultivar (p<0,02) e da interação cultivar x ciclo de pastejo (p<0,005), cujos valores obtidos foram de 3.361A ± 86kg.ha⁻¹ de MS, 1,8A ± 0,1 e 277B ± 12perfilhos.m⁻² de MS para BRS Zuri; e de 3.132B ± 85kg.ha⁻¹ de MS, 1,5B ± 0,1 e 473A ± 12perfilhos.m⁻² de MS, para BRS Quênia, respectivamente.

Tabela 11. Massa seca de lâminas foliares, relação lâmina: colmo e densidade populacional de perfilhos em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de Pastejo						EPM ¹
	2	3	4	5	6	8	
Massa seca de lâminas foliares (kg.ha ⁻¹ de MS)							
BRS Zuri	3.710Ba	3.588BCa	4.367Aa	3.467BCa	3.673Ba	3.165Ca	185
BRS Quênia	3.193ACb	3.292ABb	3.089ABb	2.901Cb	2.914Bb	3.400Aa	180
Relação lâmina: colmo							
BRS Zuri	1,9ABa	1,7BCa	2,2Aa	2,3Aa	1,15Da	1,6Cb	0,2
BRS Quênia	1,3CDb	1,7ABa	1,5BCb	1,5BCb	1,0Da	2,0Aa	0,2
Densidade populacional de perfilhos (perfilhos.m ⁻²)							
BRS Zuri	286Bb	288Bb	304ABb	207Cb	229Cb	346Ab	24
BRS Quênia	426Ba	413Ba	414Ba	449Ba	544Aa	590Aa	24

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

Para BRS Zuri a massa seca de lâminas foliares (Tabela 11) foi semelhante entre os ciclos 2 e 3 (início do verão), aumentou no meio (ciclo 4) e reduziu do final desta estação (ciclo 5), no início (ciclo 6) e ao final do outono (ciclo 8). Já para BRS Quênia, houve semelhança do segundo ao quarto ciclo de pastejo (início ao meio do verão), com redução no final do verão (ciclo 5) e aumento no outono (ciclos 6 e 8). Exceto no oitavo ciclo (final do outono), semelhantes massas secas de lâminas foliares foram observadas para a BRS Zuri e BRS Quênia.

O menor valor de massa seca de lâminas foliares no quinto ciclo de pastejo para BRS Quênia pode ser atribuído ao florescimento ocorrido para esta cultivar durante os ciclos 3 e 4. No entanto, após o florescimento, o aumento do valor desta variável ao final do outono (ciclo 8) reflete o comportamento favorável desta planta forrageira para a produção, como estratégia de renovação e manutenção de folhas em seu dossel, sobretudo em um período desfavorável ao crescimento vegetal, devido a menor disponibilidade dos fatores ambientais ao final do outono (Figuras 2 e 3). Como trata-se de uma planta ainda pouco estudada quanto às suas estratégias morfofisiológicas sob pastejo, este fato denota destaque e interesse científico, além de indicar a necessidade de investigações mais específicas e focadas nas estratégias de renovação de tecidos da mesma, sobretudo nestes períodos desfavoráveis ao crescimento vegetal.

Houve redução relação lâmina: colmo (Tabela 11) para BRS Zuri durante o início do verão (ciclo dois e três), seguido de incremento nos ciclos 4 e 5 (meados e final do verão) e redução durante os ciclos seis e oito (outono). Enquanto que, para BRS Quênia, do segundo ao terceiro ciclo de pastejo (início do verão), houve incremento na relação lâmina: colmo, seguido de redução do quarto ao sexto ciclo (meio e final do verão) e a maior relação ocorreu ao final do outono (ciclo 8). Exceto nos ciclos 3 e 6 (meados e final do verão), maiores valores desta variável foram obtidos para a cultivar BRS Zuri. Os maiores valores de relação lâmina: colmo para BRS Zuri em relação a BRS Quênia durante os ciclos 2, 4 e 5 são reflexo das maiores massas secas de lâminas foliares verificadas durante estes mesmos ciclos. Isto revela melhor comportamento da BRS Zuri durante o período do ano que ocorre maior disponibilidade dos fatores ambientais para crescimento vegetal, sobretudo o verão, em comparação a BRS Quênia. O que pode estar associado a maior eficiência de uso destes

recursos pela BRS Zuri em relação à BRS Quênia sob abundância dos fatores de crescimento, e indica possível capacidade da mesma para uso mais intensivo durante o verão. Em contrapartida, o maior valor de relação lâmina: colmo no oitavo ciclo para BRS Quênia, devido a sua maior massa seca de lâminas foliares durante o mesmo ciclo de pastejo (Tabela 11) quando comparada à BRS Zuri, revela maior capacidade da mesma quanto a produção de folhas no outono, e consolida a necessidade de maiores investigações quanto às estratégias de renovação de tecidos da BRS Quênia nestes períodos. Cabral et al. (2012) encontraram valores desta mesma variável para as cultivares Mombaça (1,47) e Tanzânia (1,67), próximos aos valores do presente estudo (1,8 para BRS Zuri e 1,5 para BRS Quênia) e, além disso, para ambas as cultivares, a relação lâmina: colmo foi superior a 1,0 (exceto no ciclo 6 da BRS Quênia que foi igual a 1,0). Estes resultados podem ser considerados como bons para BRS Zuri e BRS Quênia em relação às cultivares Mombaça e Tanzânia-1, já consolidadas no ambiente pastoril brasileiro, e superiores à 1,0, que proporciona quantidade e qualidade de forragem (PINTO et al., 1994).

A densidade populacional de perfilhos (Tabela 11) foi semelhante do início até meados do verão (ciclos 2 a 4), seguido de redução durante o quinto (final do verão) e sexto ciclo de pastejo (início do outono) e incremento durante o ciclo 8 para BRS Zuri. Para BRS Quênia, esta variável foi semelhante do segundo ao quinto ciclo de pastejo (início e meio do verão) e maior durante os ciclos 6 e 8 (outono). Quando comparadas entre os ciclos de pastejo, a BRS Quênia apresentou maior densidade populacional de perfilhos em relação a BRS Zuri durante todo o período de avaliação. As menores densidades populacionais de perfilhos durante os ciclos 5 e 6 para BRS Zuri possivelmente se devem ao florescimento intenso desta planta forrageira durante o mês de abril de 2017, que levou ao menor surgimento de perfilhos durante estes ciclos de pastejo em função da necessidade de uso de acumulados orgânicos pela planta para subsequente lançamento de inflorescências, como revelado em diversos trabalhos (CARVALHO, 2002; SBRISSIA, 2000; HERNÁNDEZ GARAY et al., 1997; KORTE et al., 1984; LANGER, 1963). E o aumento desta variável durante o oitavo ciclo de pastejo para esta mesma cultivar indica que esta planta forrageira prioriza a renovação de perfilhos ao final do outono, em relação às suas lâminas foliares, possivelmente como estratégia de perenidade de sua população de plantas durante o ano.

Comportamento diferenciado é verificado para BRS Quênia, uma vez que suas densidades populacionais de perfilhos foram similares do segundo ao quinto ciclo de pastejo (verão), mesmo antes e durante o florescimento desta planta, o que revela sua capacidade de manutenção da população de perfilhos em períodos de necessidade de investimento em reserva para a função reprodutiva, diferentemente do ocorrido para a outra cultivar. Tal fato possui destaque e configura-se como fator de muito interesse na investigação científica quanto a busca por novos recursos genéticos capazes de manter perenidade da população de plantas mesmo em períodos de desenvolvimento fenológico desfavorável ao perfilhamento (MATTHEW et al., 1999; HODGSON, 1990; MITCHELL, 1953). Já as maiores densidades de perfilhos verificadas para esta cultivar no sexto e oitavo ciclos de pastejo corrobora com o comportamento também verificado para a BRS Zuri ao final do outono, contudo, para BRS Quênia, tanto o florescimento intenso (ciclos 3 e 4) quanto a surgimento de novos perfilhos ocorreu antes que para a BRS Zuri, possivelmente em função de sua maior precocidade quanto ao ciclo fenológico. O que denota estratégias de renovação de tecidos e órgãos vegetais completamente diferenciadas entre as cultivares estudadas, com maior tolerância da BRS Quênia quanto a manutenção e renovação de suas densidades de perfilhos antes e após o florescimento, respectivamente, fato de grande interesse sobretudo para os cultivares de *Megathyrus* que, em geral, não apresentam este comportamento, e sim aquele caracterizado por suas altas estacionalidades de produção forrageira (GOMIDE et al., 2016; EUCLIDES et

al., 2008; BARROS et al., 2002; CECATO et al., 1996; JANK et al., 1994, PEDREIRA, 1973).

As maiores densidades populacionais de perfilhos verificadas para BRS Quênia em relação a BRS Zuri durante todos os ciclos de pastejo se devem às suas diferenças morfológicas e estruturais, constatadas em suas alturas pré-pastejo (Tabela 9), massas e composições morfológicas da forragem e relações folha: colmo (Tabela 10 e 11). Somado a isso, as massas secas dos perfilhos da BRS Zuri ($2,7\text{g.perfilho}^{-1}$ de MS) foram, em média, 48% maiores que aquelas da BRS Quênia ($1,4\text{g.perfilho}^{-1}$ de massa seca) (Tabela 12), evidenciando a ocorrência do mecanismo de “compensação tamanho/densidade de perfilhos” em ambientes de pastagens (SBRISIA et al., 2008; SBRISIA et al., 2003; SACKVILLE-HAMILTON et al., 1995; YODA et al., 1963), o que também é válido quando adotado o mesmo critério de manejo para estas cultivares.

Tabela 12. Massas secas dos perfilhos (g.perfilho^{-1} de MS) das cultivares de *M. maximus*, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de pastejo										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BRS Zuri	2,1	2,6	2,4	2,6	3,0	3,6	2,9	2,1	2,8	-	2,7
BRS Quênia	1,5	1,7	1,5	1,6	1,3	1,4	1,2	1,0	1,1	1,5	1,4

Ciclo 1 para BRS Zuri e BRS Quênia (09/12/2016 a 30/12/2016), Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 7 para BRS Zuri e BRS Quênia (14/04/2016 a 16/05/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017), Ciclo 9 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/06/2017 a 11/07/2017), Ciclo 10 para BRS Quênia (11/07/2017 a 21/08/2017).

A porcentagem de lâminas foliares e a porcentagem de colmos na massa de forragem variaram em função de cultivar ($p < 0,003$) e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p < 0,0372$) cujos valores obtidos de porcentagem de laminas foliares foram de $56,5A \pm 1,2\%$ para BRS Zuri e de $51,0B \pm 1,2\%$ para BRS Quênia. Já para porcentagem de colmos na massa de forragem foram obtidos $36,7A \pm 1,0\%$ e $33,5B \pm 1,0\%$ para as cultivares BRS Quênia e BRS Zuri, respectivamente.

Para ambas as cultivares, maiores valores e semelhantes para porcentagens de lâminas foliares na massa de forragem ocorreram do início ao final do verão (segundo ao quinto ciclo de pastejo), seguido de redução nos dois últimos ciclos de pastejo (outono) para BRS Zuri. Enquanto que, para BRS Quênia, esta redução ocorreu somente no sexto ciclo, seguido de aumento no oitavo ciclo de pastejo (Tabela 13). No início (ciclo 2), meio (ciclo 4) e final (ciclo 5) do verão foi observado maior porcentagens de massas secas de lâminas foliares para BRS Zuri em relação a BRS Quênia, enquanto que nos demais ciclos estas foram semelhantes.

A porcentagem de colmos apresentou variação (redução e aumento) ao longo dos ciclos de pastejo sem um padrão consistente de comportamento entre e durante as estações de verão e outono, com maiores valores no sexto ciclo para ambas as cultivares e menores durante o quinto e oitavo ciclos para BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente (Tabela 13). Durante o final da primavera, meio e final do verão (ciclos 2, 4 e 5, respectivamente) foram obtidas menores porcentagens de colmos para BRS Zuri em relação a BRS Quênia.

Os menores valores para porcentagem de lâminas foliares na massa de forragem durante os ciclos 6 e 8 observados para BRS Zuri podem estar relacionados a menor disponibilidade de luz e de precipitação no outono em relação ao verão, quando o

alongamento dos colmos é aumentado e, conseqüentemente, ocorre alteração na relação lâmina: colmo (Tabela 11) devido a menor participação de lâminas foliares.

As participações médias de colmos nas massas de forragem durante os ciclos de verão (ciclos 2 a 5) foram de 31,3% e 36,5%, respectivamente para BRS Zuri e BRS Quênia e, durante o outono (ciclos 6 e 8), de 37,9% para BRS Zuri e de 37,2% para BRS Quênia. Os valores médios desta variável, obtidos para ambas as cultivares, corroboram com aqueles reportados na literatura para outras cultivares de *M. maximus* (MARI, 2013; ZANINI et al., 2011; SANTOS, 2009; BARBOSA et al., 2007).

Tabela 13. Porcentagem de lâminas foliares e de colmos na massa de forragem das cultivares de *M. maximus* em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de Pastejo						EPM ¹
	2	3	4	5	6	8	
Lâminas Foliares (% da massa de forragem)							
BRS Zuri	60,5Aa	56,9 Aa	61,5 Aa	60,5 Aa	49,4 Ba	50,1 Ba	2,4
BRS Quênia	50,3 Ab	55,7 Aa	52,5 Ab	50,3 Ab	44,0 Ba	53,5 Aa	2,4
Colmos (% da massa de forragem)							
BRS Zuri	32,7BCb	35,6Ba	29,2Cdb	27,7Db	42,5Aa	33,4BCa	1,9
BRS Quênia	39,8Ba	34,6CDa	38,1BCa	33,7DEa	44,7Aa	29,8Ea	1,9

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

Houve efeito de ciclo de pastejo ($p < 0,0001$) para a porcentagem de material morto ($p = 0,0003$) em pré-pastejo em 2016/2017, com média de 10, 7% \pm 1,1% para ambas cultivares.

Do início do verão até o início do outono (segundo ao sexto ciclo de pastejo), as porcentagens de material morto na massa de forragem foram semelhantes, seguido de incremento durante o outono (ciclo 8) (Tabela 14).

Tabela 14. Porcentagem de material morto na massa de forragem das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

2	3	Ciclos de pastejo				8	EPM ¹
		4	5	6			
8,8B	8,6B	9,3B	11,1B	11,0B	15,6A	1,2	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 para BRS Zuri (30/12/2016 a 17/01/2017), Ciclo 2 para BRS Quênia (30/12/2016 a 20/01/2017), Ciclo 3 para BRS Zuri (17/01/2017 a 07/02/2017), Ciclo 3 para BRS Quênia (20/01/2017 a 10/02/2017), Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017).

A maior porcentagem de material morto na massa de forragem no oitavo ciclo de pastejo (final do outono) em relação aos demais se deve aos efeitos causados pela menor disponibilidade dos fatores ambientais de crescimento das plantas (Figura 2). Evidencia-se que a participação média de material morto na massa de forragem foi baixa (9,4 %) durante os ciclos de verão e, principalmente, durante o outono (13,3%), quando comparados aqueles

obtidos em outros trabalhos que também avaliaram a participação desta variável na massa de forragem (MARI, 2013; SANTOS, 2009; BARBOSA et al., 2007).

Estes resultados das participações de material morto na massa de forragem evidenciam o potencial de ambas as cultivares para uso sob pastejo durante o verão e outono e comprovam o bom manejo e controle experimental ao longo dos ciclos.

Na avaliação de 2017/2018, a massa de forragem em pré-pastejo variou somente em função do ciclo de pastejo ($p < 0,002$), e as médias para as cultivares foram de $4.540 \pm 142 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. As massas de forragem foram semelhantes do final da primavera (ciclo 2) ao meio do verão (ciclo 4), maior no ciclo 5 em relação ao início (ciclo 3) do verão e menor no meio do outono (ciclo 7) (Tabela 15).

Tabela 15. Massa de forragem em pré-pastejo dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

		Ciclos de pastejo					EPM ¹
2	3	4	5	6	7		
4.843AB	4.256B	4.700AB	5.386A	4.961AB	3.097C	214	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Em relação a 2016/2017 as massas de forragem de 2017/2018 reduziram em média 32%, o que pode estar relacionado ao melhor ajuste das metas de manejo experimental durante os ciclos de pastejo em 2017/2018, uma vez que as alturas médias dos pastos em 2017/2018 (Tabela 9) foram 5% menores do que aquelas de 2016/2017 (Tabela 6) e mais próximas daquelas recomendadas para as cultivares de *M. maximus* (70cm e 80cm respectivamente para BRS Quênia e BRS Zuri) (JANK et al., 2017; EMBRAPA, 2014) e, conseqüentemente, houve menor contribuição do componente colmo para o incremento na massa de forragem.

Em 2017/2018, a densidade volumétrica da forragem variou em função do ciclo de pastejo e da interação cultivar x ciclo de pastejo em 2017/2018 ($p < 0,0001$). Ambas as cultivares tiveram, em média, $53,8 \pm 0,85 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ de MS. A massa seca de lâminas foliares em pré-pastejo variou em função de cultivar, ciclo de pastejo e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p < 0,0039$). Maior massa seca de lâminas foliares foi observada para BRS Zuri ($2.785A \pm 71 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS) em relação a BRS Quênia ($2.481B \pm 70 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS), com 12% de superioridade. A densidade populacional de perfilhos variou em função de cultivar ($p < 0,0001$) e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p = 0,0268$) em 2017/2018. Maior densidade populacional de perfilhos foi obtida para BRS Quênia ($417A \pm 10 \text{perfilhos} \cdot \text{m}^{-2}$) em relação a BRS Zuri ($225B \pm 10 \text{perfilhos} \cdot \text{m}^{-2}$), 46% superior.

Para BRS Zuri os maiores valores para densidade volumétrica da forragem ocorreram do início ao meio do verão (ciclos 2, 3 e 4), seguido de redução no final de verão e início de outono (ciclos 5 e 6) somente em relação ao terceiro ciclo de pastejo. Já para BRS Quênia houve menor valor ao início do verão (ciclo 2), seguido de aumento a partir do terceiro e semelhança até o sexto ciclo de pastejo (início do outono). Somente houve diferença entre cultivares ao início do verão (ciclo 2) com valor 16% maior para BRS Zuri em relação a BRS Quênia (Tabela 16).

A massa seca de lâminas foliares dos pastos da cultivar BRS Zuri aumentaram do segundo (final da primavera) ao quarto ciclo de pastejo (início do verão), seguido de redução nos ciclos 6 (final do verão) e 7 (início do outono). Valores semelhantes ocorreram do segundo (final da primavera) ao sexto ciclo de pastejo (final do verão) para BRS Quênia,

seguido de redução no ciclo 7 de outono (Tabela 16). Houve semelhança entre cultivares nos ciclos de pastejo para massa seca de lâminas foliares, exceto no segundo ciclo (final da primavera) em que foi verificada maior valor para BRS Zuri em relação a BRS Quênia.

Tabela 16. Densidade volumétrica da forragem, massa seca de lâminas foliares e densidade populacional de perfilhos em pré-pastejo dos pastos das cultivares de *M. maximus*, nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

Cultivares	Ciclos de pastejo						EPM ¹
	2	3	4	5	6	7	
Densidade volumétrica da forragem (kg.ha ⁻¹ .cm ⁻¹ de MS)							
BRS Zuri	57,5ABa	57,0Aa	54,3Aba	50,3Ba	52,9Ba	-	1,2
BRS Quênia	48,2Bb	55,7Aa	52,7Aba	55,1ABa	54,2Aa	-	1,4
Massa seca de lâminas foliares (kg.ha ⁻¹ de MS)							
BRS Zuri	3.316Aba	2.771ABa	2.811Ba	3.298Aa	2.864ABa	1.655Ca	162
BRS Quênia	2.370Ab	2.691Aa	2.542Aa	2.970Aa	2.657Aa	1.661Ba	160
Densidade populacional de perfilhos (perfilhos.m ⁻²)							
BRS Zuri	240ABa	201ABb	225ABb	279Ab	235Ab	169Bb	19
BRS Quênia	379ABa	413Aa	444Aa	467Aa	475Aa	324Ba	20

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Do segundo (final da primavera) ao sexto ciclo (final do verão) as densidades populacionais de perfilhos foram semelhantes, seguido de redução no ciclo 7 (início do outono) para BRS Zuri (Tabela 16). Já para BRS Quênia, as densidades populacionais de perfilhos foram semelhantes ao longo dos ciclos de pastejo avaliados, exceto no ciclo 7 (início do outono), no qual houve redução.

Somente houve semelhança entre cultivares para densidade populacional de perfilhos no ciclo 2 (final da primavera) e, nos demais ciclos, a cultivar BRS Quênia apresentou os maiores valores para essa variável, assim como em 2016/2017, caracterizando um padrão consistente para comparação entre cultivares (Tabela 16).

Os menores valores de massa seca de lâminas foliares para ambas as cultivares durante o sétimo ciclo de pastejo (17/03/2018 a 05/04/2018) podem estar relacionados com o início do outono, em virtude da menor disponibilidade dos fatores ambientais de crescimento em relação aos ciclos do final da primavera (ciclo 2) e de verão (terceiro ao sexto ciclo) (Figura 2). Além disso, para BRS Zuri, o menor valor de massa seca de lâminas foliares durante o ciclo 7, também pode ser explicado pelo início do seu florescimento que ocorreu durante o mês de abril. No entanto, para BRS Quênia, apesar do florescimento precoce ocorrido no final de fevereiro e durante o mês de março (ciclos 5 e 6) em 2017/2018, essa cultivar manteve a massa seca de lâminas foliares ao longo dos ciclos de pastejo, com redução apenas no sétimo ciclo, demonstrando a capacidade da BRS Quênia em manter a massa seca de lâminas foliares mesmo em virtude da emissão de inflorescências.

Os valores médios obtidos para densidade volumétrica da forragem durante os ciclos de pastejo em 2017/2018 (53,8kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de MS), assim como aqueles observados em 2016/2017 (Tabela 11) foram menores que aqueles médios dos pastos de capim-mombaça, capim-tanzânia-1, capim-aruna e capim-massai (de 70, 80, 109 e 124kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de MS, respectivamente) reportados por Bueno (2003), Pedreira et al. (2005) e Emerenciano Neto et

al. (2013), possivelmente em função das menores relações entre massa de forragem e altura dos pastos em pré-pastejo obtidas para as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia.

A menor densidade populacional de perfilhos durante o ciclo 7 para BRS Zuri possivelmente se deve ao florescimento desta planta forrageira durante o mês de abril de 2018, que levou ao menor surgimento de perfilhos durante estes ciclos de pastejo em função da necessidade de uso de acumulados orgânicos pelas plantas para subsequente lançamento de inflorescências, comportamento similar àquele ocorrido durante os ciclos 5 e 6 em 2016/2017 (Tabela 11). Já para BRS Quênia, mesmo antes (ciclos 2, 3 e 4) e durante o florescimento (ciclo 5) desta planta, houve manutenção da população de perfilhos, assim como verificado em 2016/2017 (Tabela 11), o que comprova sua capacidade de manutenção da população de perfilhos mesmo em períodos de necessidade de utilização de reservas para a função reprodutiva. Fato incomum sobretudo para cultivares de *M. maximus* e que merece destaque para o desenvolvimento de futuros estudos com esta planta forrageira.

As maiores densidades populacionais de perfilhos verificadas para BRS Quênia em relação a BRS Zuri do terceiro ao sétimo ciclo pastejo durante 2017/2018 podem ser justificadas tanto por sua menor altura em pré-pastejo ($85,8A \pm 0,9\text{cm}$ versus $78,1B \pm 0,9\text{cm}$) oriunda das diferenças morfológicas entre as cultivares (EMBRAPA 2017 e 2014), como ao mecanismo de “compensação tamanho/densidade de perfilhos” em ambientes de pastagens em 2017/2018 (Tabela 17) como já destacado para ambas em 2016/2017 (Tabela 12).

Tabela 17. Massas secas dos perfilhos (g.perfilho^{-1} de MS) das cultivares de *Megathyrus maximus*, nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

Cultivares	Ciclos de pastejo							Média
	1	2	3	4	5	6	7	
BRS Zuri	2,9	2,8	2,9	2,3	2,2	2,5	1,9	2,5
BRS Quênia	1,3	1,6	1,3	0,9	1,3	1,2	1,1	1,2

Ciclo 1 (12/11/2017 a 05/12/2017), Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Houve efeito de ciclo de pastejo ($p < 0,0001$) para a massa seca de colmos e para massa seca de material morto em pré-pastejo durante 2017/2018 (Tabela 18), e para as cultivares de *M. maximus* foram verificados valores médios de $1.354 \pm 50\text{kg.ha}^{-1}$ de MS e $592 \pm 43\text{kg.ha}^{-1}$ de MS para as massas secas de colmos e de material morto, respectivamente. As porcentagens de lâminas foliares e de colmos na massa de forragem em pré-pastejo variaram em função de cultivar ($p < 0,0470$) e ciclo de pastejo ($p < 0,0005$), e houve efeito somente de ciclo de pastejo ($p < 0,0001$) para porcentagem de material morto na massa de forragem em 2017/2018. Maior porcentagem de lâminas foliares na massa de forragem ocorreu para BRS Zuri ($58,9A \pm 1,1\%$) em relação a BRS Quênia ($55,5B \pm 1,1\%$), com 6% de superioridade. Para porcentagem de colmos na massa de forragem, houve maior valor para BRS Quênia em relação a BRS Zuri ($30,7A \pm 0,7\%$ versus $27,6B \pm 0,7\%$), com superioridade de 10%. E para porcentagem de material morto na massa de forragem foi obtido valor médio de $12,6 \pm 0,9\%$ para ambas cultivares de *M. maximus*.

Do segundo (final da primavera) ao terceiro ciclo de pastejo (início do verão), as massas secas de colmos foram semelhantes, apresentando incremento do quarto (meio do verão) ao sexto ciclo de pastejo (final do verão) e nova redução durante o ciclo 7 (início do outono) (Tabela 18). O maior valor para massa seca de material morto ocorreu durante o segundo ciclo de pastejo (final da primavera), seguido de redução para os demais ciclos que foram semelhantes entre si. Do segundo (final da primavera) para o terceiro ciclo de pastejo

(início do verão) houve incremento na porcentagem de lâminas foliares, seguido de redução no ciclo 4 e incremento no ciclo 5 (meio do verão), e nova redução do sexto (final do verão) para o sétimo ciclo de pastejo (início do outono). Menores valores de porcentagem de colmos ocorreram durante o segundo e terceiro ciclos de pastejo (final da primavera e início do verão) com incremento durante o sexto ciclo de pastejo (final do verão). Nos ciclos 4 e 5 (meio do verão) e ciclo 7 (início do outono) os valores desta variável foram semelhantes aos demais ciclos de pastejo. Maior porcentagem de material morto ocorreu durante o segundo ciclo de pastejo (final da primavera) e, do terceiro (início do verão) para o sexto ciclo de pastejo (final do verão), houve redução e semelhança dos valores desta variável, seguido de incremento no sétimo ciclo de pastejo (início do outono).

Tabela 18. Massa seca de colmos e de material morto, porcentagens de lâminas foliares, colmos e material morto da forragem dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia em pré-pastejo, nos ciclos de pastejo de 2017/2018.

		Ciclos de pastejo					EPM ¹
2	3	4	5	6	7		
Massa seca de colmos (kg.ha ⁻¹ de MS)							
1.307AB	1.136B	1.432A	1.638A	1.672A	939B	92	
Massa seca de material morto (kg.ha ⁻¹ de MS)							
925A	389B	591B	523B	592B	527B	74	
Lâminas foliares (% da massa de forragem)							
51,7 B	62,2 A	57,8 AB	61,6 A	56,1 AB	53,3 B	1,9	
Colmos (% da massa de forragem)							
26,1 B	26,6 B	30,1 AB	29,1 AB	33,2 A	29,1 AB	1,2	
Material morto (% da massa de forragem)							
17,5 A	9,1 C	12,1 BC	9,3 C	10,7 C	16,7 AB	1,3	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

As massas secas de colmos e material morto foram 43% e 26% menores em 2017/2018 que aquelas obtidas em 2016/2017, possivelmente em função do melhor ajuste nas metas de manejo dos pastos em pré e pós-pastejo neste último período de avaliação (Tabelas 6 e 9). Além disso, os menores valores e semelhantes de massa seca de colmos durante os ciclos de verão (segundo ao terceiro ciclo) e início do outono (ciclo 7) indicam melhor controle experimental em 2017/2018, uma vez que maior acúmulo de colmos é comumente verificado durante o outono (BARBOSA et al., 2007; BARBOSA 2004).

O maior acúmulo de material morto durante o segundo ciclo de pastejo, no final da primavera, possivelmente se deve ao início do ajuste dos pastos em 2017/2018 (início das avaliações) neste período.

As menores porcentagens de massas secas de lâminas foliares no final da primavera (ciclo 2) e início do outono (ciclo 7) se devem aos ajustes experimentais ao final da primavera e redução sazonal dos fatores de crescimento, respectivamente. Enquanto, o incremento na porcentagem de colmos durante o ciclo 6, possivelmente se deve ao florescimento da cultivar BRS Quênia durante o quinto ciclo de pastejo e ao início do florescimento da BRS Zuri a partir do ciclo 7.

Os menores valores de porcentagem de material morto na massa de forragem ao longo dos ciclos de verão (terceiro ao sexto ciclo de pastejo), indica o bom controle das metas de manejo experimental devido à manutenção de valores baixos desse componente durante os

ciclos de maior disponibilidade dos fatores ambientais de crescimento para as cultivares. No entanto, os maiores valores observados para porcentagem de material morto durante o final da primavera (ciclo 2) e início do outono (ciclo 7) podem ser atribuídos tanto ao longo período de descanso dos piquetes durante a seca (Tabela 3) e antes do recomeço das avaliações experimentais em 2017/2018, como às menores precipitações e temperaturas médias (Figura 2), respectivamente.

4.3 Acúmulo e taxa de acúmulo de forragem

O acúmulo de forragem variou em função do ciclo de pastejo e da interação cultivar x ciclo de pastejo ($p < 0,0001$) em 2016/2017, com média de $3.418 \pm 202 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS para ambas as cultivares de *M. maximus*.

Do quarto (meio do verão) para o quinto ciclo de pastejo (final do verão), houve redução no acúmulo de forragem, seguido de incremento nos ciclos 6 (início do outono), 8 (meio do outono) e 9 (final do outono) para BRS Zuri (Tabela 19).

Tabela 19. Acúmulo de forragem ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS) dos pastos das cultivares de *M. maximus* nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Cultivares	Ciclos de pastejo					EPM ¹
	4	5	6	8	9	
BRS Zuri	3.021 Ba	2.136 Cb	4.009 Aa	4.561Aa	3.202 ABa	434
BRS Quênia	3.051 Ba	3.017 Ba	4.482 Aa	4.107 ABa	2.590 Ba	434

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017), Ciclo 9 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/06/2017 a 11/07/2017).

Para BRS Quênia, o acúmulo foi semelhante nos ciclos 4 e 5 (durante o verão), seguido de incremento no ciclo 6 (final do verão) e redução do oitavo (meio do outono) ao nono ciclo de pastejo (final do outono). Apenas no quinto ciclo de pastejo (meio do verão) o acúmulo de forragem foi maior para a cultivar BRS Quênia em relação a BRS Zuri, e nos demais ciclos de pastejo o acúmulo de forragem foi semelhante entre cultivares (Tabela 19).

A semelhança verificada ao longo dos ciclos para ambas as cultivares, exceto no ciclo 5 com superioridade para BRS Quênia, indica que estas possuem potenciais produtivos semelhantes, quando manejadas sob 95% de IL. Além disso, vale destacar o acúmulo de forragem da BRS Quênia, haja vista que para esta cultivar foram observadas menores alturas em pré-pastejo (Tabela 6) e massas de forragem semelhantes a BRS Zuri (Tabela 10) em 2016/2017.

O maior acúmulo de forragem verificado para BRS Quênia durante o quinto ciclo de pastejo possivelmente se deve a maior tolerância desta planta forrageira ao déficit hídrico (Figura 3) que a BRS Zuri em seu período pré-florescimento (março de 2017) em relação a BRS Quênia (dezembro de 2017), no qual grande parte dos acumulados orgânicos são mobilizados para função reprodutiva das plantas (REIS et al., 1985; SILVA & PEDREIRA, 1997). Este padrão de florescimento precoce da BRS Quênia em relação a BRS Zuri é de grande relevância no sistema produtivo com base no uso de pastagens, uma vez que o mesmo ocorre num período de maior disponibilidade de fatores de crescimento (do meio ao final do verão) e possibilita a rápida recuperação da planta para nova fase de crescimento vegetativo. O que pode ser comprovado também pelo melhor comportamento da BRS Quênia quanto a

sua composição morfológica (Tabelas 10, 11, 13 e 14) e densidade de perfilhos (Tabela 11) durante o outono e ter refletido na sua capacidade em proporcionar maior número de ciclos de pastejo do que a BRS Zuri em 2016/2017.

As médias dos acúmulos de forragem foram maiores durante os ciclos 6, 8 e 9 de outono e inverno (3.924 e $3.726\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS) do que nos ciclos de verão (2.578 e $3.034\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS) para BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente, o que revela potencial de produção dessas plantas forrageiras durante o outono e inverno quando comparadas aquelas de outras cultivares de *M. maximus* encontrada na literatura (JANK, 1995), mesmo considerando que três ciclos de primavera e verão e um ciclo de outono não foram considerados nesta avaliação. Fato relevante nesse estudo, pois após o lançamento das cultivares Colômbio, Mombaça e Tanzânia-1 de *M. maximus*, tem-se buscado selecionar cultivares com menores estacionalidades de produção, com destaque para a produção no período seco do ano, haja vista que, para esta espécie, as produções no período seco representam, em média, 14% da produção anual (JANK, 1995). Além disso, o estabelecimento de pastagens com ecótipos com maiores produções de forragem durante o período seco do ano pode permitir aumento significativo na taxa de lotação dos pastos (EUCLIDES et al., 2016).

A taxa de acúmulo de forragem variou somente em função do ciclo de pastejo ($p < 0,0009$) em 2016/2017, com média de $164 \pm 9\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS para ambas as cultivares de *M. maximus*.

Do quarto e quinto (meio e final do verão) para o sexto ciclo de pastejo (início do outono) houve incremento na taxa de acúmulo de forragem, seguido de redução nos ciclos oito (meio do outono) e nove do início do inverno (Tabela 20).

Tabela 20. Taxa de acúmulo de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS) dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia, nos ciclos de pastejo em 2016/2017.

Ciclos de pastejo					EPM ¹
4	5	6	8	9	
169B	143BC	220A	155BC	132C	15

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 4 para BRS Zuri (07/02/2017 a 28/02/2017), Ciclo 4 para BRS Quênia (10/02/2017 a 03/03/2017), Ciclo 5 para BRS Zuri (28/02/2017 a 21/03/2017), Ciclo 5 para BRS Quênia (03/03/2017 a 24/03/2017), Ciclo 6 para BRS Zuri (21/03/2017 a 14/04/2017) Ciclo 6 para BRS Quênia (24/03/2017 a 14/04/2017), Ciclo 8 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/05/2017 a 16/06/2017), Ciclo 9 para BRS Zuri e BRS Quênia (16/06/2017 a 11/07/2017).

A maior taxa de acúmulo de forragem verificada no sexto ciclo do início do outono em relação aqueles de verão (4 e 5) se deve às maiores massas de forragem (Tabela 10) para ambas as cultivares e às maiores densidades populacionais de perfilhos verificadas para BRS Quênia (Tabela 11) também obtidas no sexto ciclo de pastejo. Já o menor valor do ciclo 9 se deve às menores disponibilidades dos fatores de crescimento durante o início do inverno em relação ao verão e outono (Figuras 2 e 3). Os valores obtidos para esta variável são considerados altos quando comparados aqueles obtidos com outros cultivares de *M. maximus*, $90\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS e $97,6\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS para a cultivar Tanzânia-1 (CANTO et al, 2008; AGUIAR et al., 2006) e de $104,1\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ de MS para a cultivar Mombaça (AGUIAR et al. 2006).

Em 2017/2018, houve efeito de cultivar ($p=0,0001$) e de ciclo de pastejo ($p=0,0562$) para o acúmulo de forragem. Foram obtidos $2.272A \pm 67\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS e $1.938B \pm 64\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS para BRS Zuri e BRS Quênia, respectivamente, 15% maior para BRS Zuri.

O acúmulo de forragem foi semelhante entre os ciclos de pastejo de 2017/2018, exceto no terceiro ciclo (início do verão) no qual foi menor, possivelmente devido a menor massa seca de colmos verificada neste mesmo ciclo (Tabela 21).

Tabela 21. Acúmulo de forragem (kg.ha⁻¹ de MS) dos pastos de BRS Zuri e BRS Quênia nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

2	3	Ciclos de pastejo				7	EPM ¹
		4	5	6			
2.319 AB	1.722 B	1.943 AB	2.515 A	2.025 AB	2.318 AB	14	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. ¹Erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 6 (27/02/2018 a 17/03/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

Nos ciclos de pastejo de 2017/2018, assim como naqueles de 2016/2017, não foi evidenciado efeito característico da sazonalidade de produção para as cultivares de *M. maximus*, uma vez que o valor médio do ciclo 7 foi maior do que a média dos valores do segundo ao sexto ciclos (2.015 e 2.318kg.ha⁻¹ de MS durante o verão e outono, respectivamente) o que denota bom potencial de produção dessas plantas forrageiras durante o outono, principalmente quando comparados a valores encontrados para outras cultivares de *M. maximus* na literatura (JANK, 1995). Fato este de relevância quanto ao comportamento produtivo destas cultivares, principalmente para cultivares de *Megathyrsus* que, na média, apresentam destacada estacionalidade de produção forrageira entre estações do ano (BENEDETTI et al., 2000; GOMIDE, 1994; SKERMAN & RIVEROS, 1992; PEDREIRA, 1979; GUELFILHO, 1978; McWILLIAM, 1978; COOPER & TANTON, 1968).

A taxa de acúmulo de forragem variou em função de cultivar (p<0,0001), ciclo de pastejo (p=0,0053) e da interação cultivar x ciclo de pastejo (p=0,0053) em 2017/2018. Maior taxa de acúmulo de forragem foi obtida para cultivar BRS Zuri (129A ± 4kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS) em relação a BRS Quênia (110B ± 4 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS), apresentando-se 15% superior.

Do segundo (final da primavera) para o quarto ciclo de pastejo (meio do verão) a taxa de acúmulo da forragem dos pastos da cultivar BRS Zuri foram semelhantes, seguido de incremento durante o ciclo 5 (meio do verão) e redução no ciclo 7 (início do outono). Para BRS Quênia, os valores obtidos para taxa de acúmulo foram semelhantes ao longo dos ciclos de pastejo (Tabela 22).

Houve diferença entre cultivares nos ciclos 2 e 5 (final de primavera e meio do verão) para taxa de acúmulo de forragem com superioridade para BRS Zuri e, nos demais ciclos de pastejo, os valores foram semelhantes entre cultivares.

Tabela 22. Taxa de acúmulo de forragem (kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS) dos pastos nos ciclos de pastejo em 2017/2018.

Cultivares	Ciclos de pastejo					EPM ¹
	2	3	4	5	7	
BRS Zuri	164ABa	100BCa	104BCa	186Aa	93 Cb	14
BRS Quênia	92Ab	92Aa	110Aa	124Ab	131Aa	14

Médias seguidas por letras distintas, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem pelo teste Tukey a 10% de probabilidade e teste f a 10% de probabilidade, respectivamente. ¹EPM: erro padrão da média. Ciclo 2 (05/12/2017 a 26/12/2017), Ciclo 3 (26/12/2017 a 16/01/2018), Ciclo 4 (16/01/2018 a 06/02/2018), Ciclo 5 (06/02/2018 a 27/02/2018), Ciclo 7 (17/03/2018 a 05/04/2018).

O menor valor para taxa de acúmulo de forragem durante o sétimo ciclo de pastejo para a BRS Zuri se deve às menores disponibilidades dos fatores de crescimento durante o início do outono em relação ao verão (Figuras 2 e 3). Já para BRS Quênia, as taxas de acúmulos de forragem em 2017/2018 foram semelhantes ao longo dos ciclos de pastejo avaliados, mesmo durante o final da primavera (ciclo 2) até início do outono (ciclo 7), épocas de transição e conseqüentemente redução nos fatores de crescimento, indicando que esta cultivar possui estacionalidade de produção menos marcada em detrimento às outras cultivares de *Megathyrus maximus*. Vale destacar os maiores valores e aqueles semelhantes para taxa de acúmulo de forragem da cultivar BRS Quênia em relação a cultivar BRS Zuri, sobretudo quando consideradas as menores alturas em pré-pastejo (Tabela 8) para BRS Quênia.

CONCLUSÕES

As cultivares de *Megathyrsus maximus* (BRS Zuri e BRS Quênia) apresentam diferenças estruturais de seus dosséis quando utilizadas sob pastejo rotativo de gado de leite, com menor altura do dossel, maior densidade populacional e menor peso médio de perfilhos para BRS Quênia durante verão e outono e maior porcentagem de lâminas foliares para BRS Zuri no meio do verão.

As cultivares BRS Zuri e BRS Quênia são indicadas para uso em sistemas intensivos de gado de leite sob manejo rotacionado dos pastos durante o verão.

A cultivar BRS Quênia, destaca-se durante os ciclos de outono e mesmo durante o seu período de florescimento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. P. A.; DRUMOND, L. C. D.; MORAES NETO, A. R.; PAIXÃO, J. B.; RESENDE, J. R.; BORGES, L. F. C., MELO JÚNIOR, L. A.; SILVA, V. F.; APONTE, J. E. E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) E Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, v.1, n. 3, p.15-19, 2006.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cultivar Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; ZIMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- BARBOSA, R.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo**. 2004. 119p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Ciência Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004.
- BARCELLOS, A. O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos Cerrados. IN: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANAS, 1., 1996. Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 130-136.
- BARROS, C. O. de; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; MUNIZ, J. A.; ANDRADE, I. F. de; SANTOS, R. A. dos. Rendimento e composição química do capim-tanzânia estabelecido com milheto sob três doses de nitrogênio. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.5, p.1068-1075, 2002.
- BENEDETTI, E.; DEMETRIO, R.A.; COLMANETTI, A.L. Avaliação da resposta da cultivar Tanzânia (*Panicum maximum*) irrigada em solo de cerrado brasileiro. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE LECHE, 7., 2000. Havana. **Anais...** Havana: Fepale, 2000. p.27-29.
- BROWN, R. H.; BLASER, R. E. Leaf area index in pasture growth. **Herbage Abstracts**, v.38, n.1, p.1-9, 1968.
- BUENO, A. A. O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- BULEGON, L. G.; CASTAGNARA, D. D.; KARVATTE JÚNIOR, N.; OLIVEIRA, P. S. R.; NERES, M. A. Características produtivas, estruturais e nutritivas de gramíneas tropicais sob pastejo. **Colloquium Agrariare**, v.9, n.2, p.1-15, 2013.

- CABRAL, W. B.; SOUZA A. L.; ALEXANDRINO, E.; TORAL, F. L. B.; SANTOS, J. N.; CARVALHO, M. V. P. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.846-855, 2012.
- CAMPOS, M. M.; SOUSA, B. M.; BORGES, A. L. C. C.; SATURNINO, H. M.; SILVA, R. R.; LIMA, J. B. M. P. Produção e composição do leite de vacas em lactação Holandês x Zebu em pastagem de *Brachiaria* submetidas ao manejo de despona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 28., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.
- CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F. de; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F. **Avaliação da Fertilidade do Solo e Recomendação de Fertilizantes**. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p.769-872, 2007.
- CANTO, M. W.; JOBIM, C. C.; GASPARINO, E.; HOESCHL, A. R. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3, p.429-435, 2008.
- CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitentes**. 2003. 136p. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; BUENO A. A. O.; HODGSON, J.; G. N.; SILVA, G. N.; MORAIS, J. P. G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, n.3, p.165-176, 2006.
- CARVALHO, D. **Leaf morphogenesis and tillering behavior in single plants and simulated swards of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) cultivars**. 2002. 186p. Thesis (Doctor of Philosophy in Plant Science), Institute Natural Resources, Massey University, Palmerston North, 2002.
- CARVALHO, P. C. F. O boi é quem manda. **Revista DBO**, v.32, n.397, p.50-55, 2013.
- CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N.; BAUMONT, R.; A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; de MELO, G. M. P.; BERNADES, T. F. (Orgs.). **Volumosos na Produção de Ruminantes**, Jaboticabal, FUNEP, p.107-124, 2005.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; MORAES, A. de. Profundidade do bocado de ovinos em pastagens de *Dactylis* e *Festuca*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2, p.215-217.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S.; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 47. Porto Alegre: SOBER. 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/571.pdf>> Acesso em: 17 de janeiro 2018.

CAVALLI, J. **Estratégias de manejo do pastejo para *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani**. 2016. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) – Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, 2016.

CECATO, U.; MARCO, A. A. F. B.; SAKAGUTI, E. S. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.404-406.

CHAPMAN, D. F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing. p.55-64, 1993.

CHASE, A. Grasses of Brazil and Venezuela. **Agricultural in the American**, v.4, n.7, p.123-126, 1944.

COMBES, D.; PERNÈS, J. Variations dans le nombres chromo somiques du *Panicum maximum* Jacq. en relation avec le mode de reproduction. **Compte Rendu de L'académie Des Sciences Série D Paris**, v. 270, n.1, p.782-785, 1970.

COOPER, J. P.; TANTON, N. M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. **Herbage Abstracts**, v.38, n.3, p.167-176, 1968.

CORREIA, N. M.; LEITE, M. B.; DANIEL, B.; Efeito do consórcio de milho com *Panicum maximum* na comunidade infestante e na cultura da soja em rotação. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.545-555, 2011.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: MOURA, J.C. (Ed.). Pastagens. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, SP, p.69-85, 1990.

CUTRIM JÚNIOR, J. A. A; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. DE S.; CARNEIRO, H. A. V. Características estruturais do dossel de capim Tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.489-497, 2011.

DA SILVA, S. C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: INTENSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTO, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 2009. p.7-36.

DA SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p.347-385.

DA SILVA, S. C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: PIZARRO, E.; CARVALHO, P. C. F.; DA SILVA, S. C. (Ed.). II SYMPOSIUM ON GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., 2004, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR., 2004. 1 CD - ROM.

DA SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behavior and herbage intake in the favorable tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D. A. (Org.). **Grassland: a Global Resource**. Wageningen: **Wageningen Academic Publishers**. p.81-95, 2005.

- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007. (Suplemento)
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; NASCIMENTO JÚNIOR., D.; FONSECA, D. M. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p.1-42.
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. B. P. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2008. 115p.
- DIAS, J.; SURIAN, T.; MANTOANI, C. M.; DA SILVA, L. C.; PEREIRA, M.; TOREZAN, J. M. D. Crescimento de *Megathyrsus maximus* (capim-colonião) e duas espécies nativas arbóreas em diferentes condições ambientais. **Floresta**, v.46, n.3, p.325-333, 2016.
- DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola Brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.243-252, 2011. (Suplemento)
- DIFANTE, G. S.; MARCHEZAN, E.; ROCHA, M. G.; SEGABINAZZI, T.; VILLA, S. C. C.; MICHELON, S. Produção de forragem e rentabilidade da recria de novilhos de corte em área de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.433-441, 2005.
- DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; SILVEIRA, M. C. T.; PENA, K. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.5, p.955-963, 2011.
- DURAND, J. L.; GASTAL, F.; ETCHEBEST, S.; BONNET, A. C.; GHESQUIERE, M. Interspecific variability of plant water status and leaf morphogenesis in temperate forage grasses under summer water deficit. **European Journal of Agronomy**, v.7, n.1, p. 99-107, 1997.
- DURU, M.; DUCROCP, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, n.2, p.635-643, 2000.
- EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D. B.; BEZERRA, M. G. S.; GALVÃO, R. C. P.; VASCONCELOS, R. I. G. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos sward structural, **Bioscience Journal**, v.29, n.4, p.962-973, 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 1999. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **BRS Quênia**. Campo Grande, 2017. (Folder)

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **BRS Tamani, forrageira híbrida de *Panicum maximum***. Campo Grande, MS, 2015. (Folder)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária**. Campo Grande, 2014. (Folder)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Capim Tanzânia-1: uma opção para diversificação das pastagens**. Campo Grande, 1990. (Folder)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Mombaça**. Campo Grande, 1993. (Folder)
- EUCIDES, 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**, n.61, p. 808-818, 2014. (Suplemento)
- EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.118-120.
- EUCLIDES V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; DE ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecia**, Viçosa, v.39, p.151-168, 2010. (Suplemento)
- EUCLIDES, V. P. B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65 p.
- EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.33-70.
- EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; ARAUJO, A. R.; BARBOSA, R. A. Cultivares de *Panicum maximum* para a produção de ruminantes. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 6.; Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo, 4., 2012, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2012. p.129-151.
- EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; VALLE, C. B.; NANTES, N. N. Desempenho animal e do pasto características de dois cultivares de *Brachiaria brizantha* (BRS Paiaguás e BRS Piatã). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n.3, p.85-92, 2016.
- EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, A. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* undergrazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerstone North: New Zealand Grassland Association, 1993, p.1997-1998.
- EUCLIDES, V. P. B.; CARDOSO, E. G.; MACEDO, M. G. M.; OLIVEIRA, M. P. de. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 2200-2208, 2000.

- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M.C.M; ADEMIR HUGO ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.18-26, 2008.
- FERNANDES, F. D.; RAMOS, A. K. B.; JANK, L.; CARVALHO, M, A.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; GUSTAVO JOSÉ 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.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v.84, n.2, p.238-243, 2010.
- FERREIRA, M. A.; URBANO, S. A. Novas Tecnologias para Alimentação de Bovinos Leiteiros na Seca. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n.1, p. 42-52, 2013.
- FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidade de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.
- FONSECA, D. M. & MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**, Viçosa: Editora da UFV, 2010. 537p.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR., D.; REGAZZI, A. J.; DA FONSECA, D. M.; PAULO ROBERTO MOSQUIM, P. R.; KÁTIA FERNANDA GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GILLET, M.; LEMAIRE, G.; GOSSE, G. Essai d'élaboration d'un schéma global de croissance des graminées fourragères. **Agronomie**, v.4, n.1, p.75-82,1984.
- GOMIDE, C. A. M. **Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001
- GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; PACIULLO, D. S. C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p.554-579.
- GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, H. ***Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça para uso em pastejo: produção e custo**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2016. 7p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica).
- GOMIDE, J. A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.) **Pastagens: fundamentos de exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.1-14.
- GOOGLE. Google Earth. Version 7.3.1. 2018. **Embrapa Gado de Leite/Coronel Pacheco - MG**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 26 de abril de 2018.
- GRANT, S. A.; BARTHAM, G. T.; TORVELL, L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perenne* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, n.3, p.155-168, 1981.
- GUELFILHO, H. Efeito da irrigação sobre o capim colômbio (*Panicum maximum*). **Revista O Solo**, v.68, n.1, p.12-16, 1978.

HERLING, V. R.; RODRIGUES, L. R. A.; LUZ, P. H. C. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: planejamento e sistemas de produção em pastagens. 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.157-192.

HERNÁNDEZ GARAY, A.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass-white clover pastures. II. Tiller and growing point densities and population dynamics. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.40, n.1, p.37-50, 1997.

HODGSON, J. G. **Grazing management: science into practice**. Harlow: Longman Scientific e Technical, 1990. 203p.

HODGSON, J.; MAXWELL, T. J. Grazing research and grazing management. In: HILL FARMING RESEARCH ORGANIZATION. **Biennial report**. Modlothian. p.169-188, 1981.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kioto. **Proceedings...** Nishi Nasuno: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.63-67.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Pesquisa pecuária municipal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 de julho de 2018.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.21-58.

JANK, L.; BARBOSA, R. A.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R.; VERZIGNASSI, J.; ZIMMER, A. H.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, M. S.; SIMEÃO, R. M. **O capim-BRS Quênia (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2017. 18p. (Embrapa Gado de Corte. Boletim Técnico, 138).

JANK, L.; CALIXTO, S.; COSTA, J. C. G.; SAVIDAN, Y. H.; CURVO, J. B. E. Catalog of the characterization and evaluation of the *Panicum maximum* germplasm: morphological description and agronomical performance. Campo Grande, MS: **Embrapa Gado de Corte**, 1997. 53p.

JANK, L.; MARTUSCELLO, J. A.; EUCLIDES, V. B. P.; VALLE, C. B.; RESENDE, R. M. S. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, p.166-196. 2010.

JANK, L.; SAVIDAN, Y. H.; SOUZA, M. T. de; COSTA, J. C. G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África: 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

JUNTILLA, O.; SVENNING, M. M.; SOLHEIM, B. Effects of temperature and photoperiod on frost resistance of white clover (*Trifolium repens*) ecotypes. **Physiologia Plantarum**, v.79, n.3, p.435-438, 1990.

KORTE, C. J.; WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Effects of timing and intensity of spring grazings on reproductive development, tillering, and herbage production of perennial ryegrass dominant pasture.. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.27, n.1, p.135-149, 1984.

LACA, E. A., LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. (ed.) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing., 2000. p.103-121.

- LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.3, p.141-148, 1963.
- LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn over and efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.165-183.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. **Tissue fluxes in grazing plant communities.** In: HODGSON, J. e ILLIUS, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB International, 1996, p.3-36.
- LONDNECKER, N.; KIRBY, E. J. M.; ROBSON, A. Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. **Crop Science**, v.33, n.1, p.154-160, 1993.
- MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; COMUNELLO, E.; CONCENÇO, G.; CECCON, G.; Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, n.7, p.521-529, 2017.
- MACHADO, L. A. Z.; LEMPP, B.; VALLE, C. B.; JANK, L.; BATISTA, L. A. R.; POSTIGLIONI, S. R.; RESENDE, R. M. S.; FERNANDES, C. D.; VERZIGNASSI, J. R.; VALENTIM, J. F.; ASSIS, G. M. L.; ANDRADE, C. M. S. **Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte.** In: PIRES, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte** Piracicaba: FEALQ, v.1, p.375-417. 2010.
- MACIEL, G. A., BRAGA, G. J.; GUIMARÃES JÚNIOR, R., ARAÚJO, H. A., RAMOS, A. K. B., CARBVALHO, M. A., VILELA, L., JANK, L. Performance of Nelore cattle on *Panicum maximum* pastures in the Brazilian Cerrado. **Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales.** Cali, v.1, n.1, p.95-96, 2013.
- MAIXNER, A. R.; QUADROS, F. L. F.; KOZLOSKI, G. V.; MONTARDO, D. P.; ROSSI, G.E.; AURÉLIO, N. D. Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em gramíneas tropicais. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.29, n.3, p.241-248, 2007.
- MARI, G. C. **Características morfológicas e produtivas e a composição química do capim-mombaça irrigado e fertilizado ou não com nitrogênio, sob pastejo.** 2013. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Pastagem e Forragicultura) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, n.1, p.173-177, 2012.
- MARTINEZ, J. C. **Substituição do milho moído fino por polpa cítrica peletizada no concentrado de vacas leiteiras mantidas em pastagens de capim elefante durante o outono – inverno.** 2004, 122p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- MARTUSCELLO, J. A.; JANK, L.; FONSECA, D. M.; CRUZ, C. D.; DA CUNHA, D. N. F. V. Repetibilidade de caracteres agrônômicos em *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.36, n.6, p.1975-1981, 2007.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K.; HAMILTON, N. R. S. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS FORRAGEIRAS E ECOLOGIA DO PASTEJO, 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.109-133.

- McWILLIAM, J. R. Response of pasture plants to temperature. In: WILSON, J. R. **Plant relations in temperature**. Australia: Commonwealth Scientific Industrial Research Organization, 1978. p.17-34.
- MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.282-289, 2004.
- MINGOTTE, F. L. C.; SANTOS, C. L. R.; PRADO, R. M.; FLORES, R. A.; TOGORO, A. H.; SILVA, J. A. S.; POLIT, L. S.; PINTO, A. S.; AQUINO, D. S. Manganês na nutrição e na produção de massa seca do capim-mombaça. **Bioscience Journal**, v.27, n.6, p.879-887, 2011.
- MITCHELL, K. J. Influence of light and temperature on the growth of ryegrass (*Lolium* spp.). 2. The control of lateral bud development. **Physiologia Plantarum**, v.6, n.3, p.425-443, 1953.
- MONTAGNER, D. B. **Morfogênese e acúmulo de forragem em capim-mombaça submetido a intensidades de pastejo rotativo**. 2007, 60p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Ciência Animal), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- MORALES, A. A. **Morfogênese e reapartição de carbono em *Lótus corniculatus* L cv. São Gabriel sob o efeito de restrições hídricas e luminosas**. 1998, 74f. Tese (Mestrado em Zootecnia – Planta Forrageiras) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pasadena. **Proceedings...** Pasadena, 1952. p.1380-1385.
- NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.755-771.
- OLIVEIRA, A. B.; PIRES, A. J. V.; MATOS NETO, U. M.; 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**, Viçosa, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A. de; DA SILVA, S. C.; MONTEIRO, A. L. G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastos de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.
- PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; WILLIAMS, J. H. H. Idade da folha, estrutura e fotossíntese do pasto em sistema de pastejo rotacionado e contínuo. **Grass and Forage Science** v.43, p.01-14, 1988.
- PARSONS, J. J.; Spread of african pasture grasses to the American Tropics. **Journal of Range Management**, v.25, n.1, p.12-17, 1972.
- PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA 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.
- PEDREIRA, C. G. S.; ROSSETO, F. A. A.; DA SILVA, S. C.; NUSSIO, L. G.; MORENO, L. S. B.; LIMA, M. L. P.; LEME, P. R. Forage yield and grazing efficiency on rotationally stocked pastures of “Tanzania-1” guineagrass and “Guaçu” elephantgrass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.433-439, 2005.

- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional de capim pangola (*Digitaria decumbens* Stent.) e colônia (*Panicum maximum* Jacq.) na região de Barretos (SP). **Zootecnia**, v.17, n.1, p.215-223, 1979.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins colônia *Panicum maximum* Jacq., gordura *Melinis minutiflora* Pal de Beauv., jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf e pangola de Taiwan A-24 *Digitaria pentzii* Stent. **Boletim de Indústria Animal**, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v.11, n.1, p.1633-1644, 2007.
- PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M.; LOPES, N. F. Crescimento de folhas gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-332, 1994.
- QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; ALLAN KARDEC BRAGA RAMOS, A. K. B. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins tanzânia e mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1333-1342, 2002.
- REIS, R. A.; GARCIA, J. A.; GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A. Efeito dos regimes de corte nos níveis de carboidratos totais não-estruturais do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.1, p.522-528, 1985.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
- RODRIGUES JÚNIOR, C. T.; CARNEIR, M. S. S.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; PINTO, M. S. C.; ANDRADE, A. C.; PINTO, A. P. FOGAÇA, F. H. S.; CASTRO, K. N. C. Produção e composição bromatológica do Capim-Marandu em diferentes épocas de utilização. Semina: **Ciências Agrárias**, v.36, n.3, Suplemento 1, p.2141-2154, 2015.
- RODRIGUES, O.; FONTANELI, R. S.; COSTENARO, E. R.; MARCHESE, J. A.; SCORTGANHA, A. N.; SACCARDO, E.; PIOSECKI, C. **Bases fisiológicas para o manejo de forrageiras**. In: FONTANELLI, R. S.; DOS SANTOS, H. P.; FONTANELLI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Brasília: Embrapa, 2012.
- ROSANOVA, C. **Estabelecimento De Pastagens De Cultivares De Panicum Maximum Jacq. Em Consórcio Com Sorgo Forrageiro, Sob Fontes De Fósforo, No Cerrado Tocantinense**. 2008. 58p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2008.
- RYLE, G. J. A. Effects of photoperiod in the glass house on the growth of leaves and tillers in three perennial grasses. **Annals of Applied Biology**, v.57, n.1, p. 257-268, 1966.
- SACKVILLE-HAMILTON, N. R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. In defence of the -3/2 boundary rule: a re-evaluation of self thinning concepts and status. **Annals of Botany**, v.76, n.1, p.569- 577, 1995.
- SANTOS, M. E. R; FONSECA, D. M. **Adubação de pastagens em sistemas de produção animal**. Viçosa: Ed. UFV, 2016, 311p.

- SANTOS, N. L. **Avaliação do capim-tanzânia manejado com diferentes IAF residuais sob lotação rotacionada por cabras Boer x Saanen.** 2009. 89p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 2009.
- SANTOS, P. M. Controle do Desenvolvimento das Hastes no Capim Tanzânia: Um Desafio. 2002, 98f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagem), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2002.
- SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G.; VALLE, C. B. Breeding *Panicum maximum* in Brazil: 1. Genetic resources, modes of reproduction and breeding procedures. **Euphytica, Wageningen**, v.41, n.2, p.107-112, 1989.
- SBRISSIA A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.
- SBRISSIA, A. F. **Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastagens de *Cynodon* spp.** Piracicaba, 2000. 80p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C.; MATTHEW, C.; CARVALHO, C. A. B.; CARNEVALLI, R. A.; PINTO, L. F. M. P.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.
- SERRÃO, E. A. A.; SIMÃO NETO, M. S. **Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf. e *B. ruziziensis* Germain et Everard.** Belém: IPEAN, 1971. 31p. (Série Estudos sobre forrageiras na Amazônia, 1)
- SILVA, C. V.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S.; QUEIROZ, A. C.; LEÃO, M. I.; ABREU, D. C. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1372- 1380, 2009.
- SILVA, J. A.; CABRAL, L. S.; COSTA, R. V.; MACEDO, B. G.; BIANCHI, I. E.; TEOBALDO, R.W.; NEVES, C. G.; CARVALHO, A. P. S. C.; PLOTHOW, A. F.; COSTA JÚNIOR, W. S.; SILVA, C. G. M. Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, n.3, p.150-157, 2015.
- SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1997. p.1-62.
- SIQUEIRA, J. **Características do pasto e produção leiteira de vacas mestiças em pastagens de capim-tanzânia, submetidas a duas estratégias de manejo do pastejo.** 2013. 176p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Ciência Animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013.
- SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. Poáceas tropicales. In: PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN VEGETAL, 23., Roma, 1992. **Colección.** Roma: FAO, 1992. 849p.

SÓRIA, L. G. T. **Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e da adubação nitrogenada.** 170p. 2002. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA JÚNIOR, S. J. **Estrutura do dossel, interceptação de luz e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte.** 2007. 122p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

TEIXEIRA, F. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. I. 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.

THOMAS, H. Analyses of the nitrogen response of leaf extension in *Lolium temulentum* seedlings. **Annals of Botany**, v.51, n.3, p.363-371, 1983.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, R. J. 1955. **The water balance.** Drexel Institute of Technology, Centerton, NJ, USA. 690p, 2002.

TORRES JÚNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. Pecuária de corte no Brasil – potencial e resultados econômicos. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA - TEC - FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p.9-14.

TRINDADE, J. K.; DA SILVA, S. C.; SOUZA JUNIOR, S. J. de; GIACOMINI, A. A.; ZEFERINO, C. V.; GUARDA, V. D. A.; CARVALHO, P. C. F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.883-890, 2007.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. **Características das plantas forrageiras do Gênero *Brachiaria*.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.133- 176.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v.56, n.4, p.460-472, 2009.

VAN ESBROECK, G. A.; KING, J. R.; BARON, V. S. Effects of temperature and photoperiod on the extension growth of six temperature grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice. **Proceedings...** Versailles Cedex, France: Association Francaise pour la Production Feurrage, 1989. p. 459-4460.

VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. A.; VERNEQUE, R. S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.443-450, 2007.

WATSON, D. J. Comparative physiological studies on the growth of field crops. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. **Annals of Botany**, v.11, n.44, p.41-76, 1947.

WILKINSON, J. **Perspectivas do investimento no agronegócio.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 306 p.

WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics - Simulation**, Ontario, v.22, n.4, p.1079-1106, 1993.

YODA, K.; KIRA, T.; OGAWA, H.; HOZUMI, K. Intraspecific competition among higher plants. XI Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivate and natural conditions. **Journal of Institute of Polytechnics**, v.14, n.1, p.107-129, 1963.

ZANINE, A. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, M. E. R.; KARINE DA SILVA PENA, K. S.; DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2364-2373, 2011.

ZIMMER, A. H.; CORRÊA, E. S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-25.