

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**FLUXO DE TECIDOS EM CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDO A DIFERENTES
MANEJOS EM LOTAÇÃO INTERMITENTE**

SÃO JOÃO DEL-REI – MG

DEZEMBRO DE 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES

CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**FLUXO DE TECIDOS EM CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDO A DIFERENTES
MANEJOS EM LOTAÇÃO INTERMITENTE**

CARINA CAREN SANTOS

Zootecnista

SÃO JOÃO DEL-REI-MG

DEZEMBRO DE 2019

CARINA CAREN SANTOS

**FLUXO DE TECIDOS EM CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDO A DIFERENTES
MANEJOS EM LOTAÇÃO INTERMITENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei-Campus Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Janaína Azevedo Martuscello (UFSJ/CTAN)

SÃO JOÃO DEL-REI-MG

DEZEMBRO DE 2019

Dezembro 2019

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB)
e Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237f Santos, C.C.
Fluxo de tecidos em capim-mombaça submetidos a
diferentes manejos em lotação intermitente / C.C
Santos ; orientadora Janaina Azevedo Martuscello. --
São João del-Rei, 2019.
33 p.

Trabalho de Conclusão (Graduação - Zootecnia) --
Universidade Federal de São João del-Rei, 2019.

1. Morfogênese em capim mombaça. 2. Fluxo de
tecidos. 3. manejo de pastagem. I. Martuscello,
Janaina Azevedo , orient. II. Título.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente *a Deus*, por me proporcionar muito mais do que mereço, e como sempre me guiando e dando força por todo o caminho.

À *Nossa Senhora de Aparecida* que nunca me desamparou, e está junto a Deus intercedendo e olhando por mim!

Aos meus pais *Ângela e Rinaldo*, pela confiança e apoio, por nunca ter deixado de acreditar nos meus sonhos, estou me tornando uma pessoa incrível, e devo isso a vocês. Amo vocês e não poderia ter pessoas melhores como meus pais. Obrigada por tudo e por tanto! Esta etapa também é mérito e vocês.

À minha irmã, *Carol*, obrigada pelas longas conversas, pelos conselhos, por toda a ajuda durante estes anos. Sempre me acudindo na hora do aperto!

Ao meu companheiro de jornada, amigo, e namorado, *Hernani*, obrigada por me apoiar sempre e em tudo. Me aconselhando, me fazendo rir e também secando minhas lágrimas quando preciso. Você fez com que meus dias na graduação ficassem mais leves e as frustrações não me levassem a desistir!

À todos aqueles que foram importantes durante minha jornada: *Bárbara Caroline* por me fazer companhia quando eu chorava e saudades de casa, *Mariana Lobo, Fernanda César, Luana Policário, Bianca Resende, Camila Martins e muitos outros mais*, que passaram por mim, como anjos e na hora certa. Vou me lembrar sempre de vocês!

À todos os professores que me passaram o conhecimento. E principalmente a professora *Janaina Martuscello*, pela honra de ser orientada por essa grande mulher dona de uma força incomparável!

Às meninas da banca, orgulho para as mulheres na zootecnia, *Ana Luiza e Rafaela*. Obrigada pelo privilégio de ser avaliada por uma banca compostas só por mulheres.

Sumário

Resumo	viii
Abstract.....	ix
1) INTRODUÇÃO.....	10
2) REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Capim-mombaça	12
2.2 Morfogênese.....	15
2.3 Taxa de Alongamento Foliar (TALF).....	16
2.4 Taxa de Alongamento de Colmo (TALC)	17
2.5 Taxa de Aparecimento Foliar (TApF) e Filocrono	17
2.6 Duração de Vida Folha (DVF) e Taxa de Senescência Foliar (TSF).....	18
3) MATERIAL E MÉTODO	19
4) RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
5) CONCLUSÃO.....	27
6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	28

Resumo

FLUXO DE TECIDOS EM CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDO A DIFERENTES MANEJOS EM LOTAÇÃO INTERMITENTE

O experimento foi conduzido objetivando avaliar as características morfogênicas de capim-mombaça (*Panicum maximum*) sob lotação intermitente submetidos a diferentes alturas de pré-pastejo. O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de duas diferentes alturas de pré-pastejo (80 e 90 cm). Foram avaliadas as seguintes características morfogênicas dos pastos: Taxa de alongamento foliar (cm/dia), taxa de alongamento de colmo (cm/dia), taxa de aparecimento foliar (folhas/dia), filocrono (dias), taxa de senescência (cm/dia), número de folhas vivas e duração de vida folha (dias). Para as diferentes alturas de pré-pastejo não se observou diferença significativa para as características de duração de vida folha (DVF) e número de folhas vivas (NFV). Foi observado maiores taxas de alongamento foliar (TALF), filocrono e de alongamento de colmo (TALC), para plantas submetidas à altura de pré-pastejo de 90 cm. Para a característica de taxa de aparecimento foliar (TApF) e taxa de senescência foliar (TSEF) foi observado maiores valores em pastos manejados com altura de 80 cm. Pastos de capim-mombaça manejados com de 80 cm de altura de pré-pastejo apresentam maior fluxo de tecido, com diminuição da elevação expressiva de colmos.

Palavras-chave: altura de pré-pastejo, forragem, *Panicum maximum*, senescência

Abstract

TISSUE FLOW IN MOMBASA GRASS SUBMITTED TO DIFFERENT HANDLES IN INTERMITTENT LOCATION

The experiment was conducted to evaluate the morphogenic characteristics of mombasa grass (*Panicum maximum*) under intermittent stocking at different pre-grazing heights. The experiment was conducted in a randomized block design with two treatments and four replications. The treatments consisted of two different pre-grazing heights (80 and 90 cm). The following morphogenic characteristics of the pastures were evaluated: Leaf elongation rate (cm / day), Stem elongation rate (cm / day), Leaf appearance rate (leaves / day), Phyllochron (days), Senescence rate (cm / day), number of live leaves and leaf life (days). For the different pre-grazing heights no significant difference was observed for the characteristics of leaf life (DVF) and number of live leaves (NFV). Higher rates of leaf elongation (TALF), phyllochron and stem elongation (TALC) were observed for plants submitted to pre-grazing height of 90 cm. For the characteristic of leaf appearance rate (TApF) and leaf senescence rate (TSEF) it was observed higher values in pastures managed with 80 cm height. Mombasa grass pastures managed at 80 cm pre-grazing height show higher tissue flow, with a decrease in expressive stem growth.

Keywords: pre-grazing height, forage, *Panicum maximum*, senescenc

1) INTRODUÇÃO

A produção de biomassa de forragem é o principal componente que define a capacidade de suporte das pastagens, diante disto, vão ganhando espaço espécies forrageiras com elevado potencial de produção e adaptação ao pastejo, dentre elas as gramíneas do gênero *Panicum*. A espécie *Panicum maximum* apresenta um dos maiores potenciais de produção e matéria seca em ambientes subtropicais e tropicais conhecidos (Galindo *et al.* 2017) com destaque para a cultivar Mombaça, que dentre todas as cultivares da espécie é a que apresenta maior produtividade (Jank *et al.* 2010).

O conhecimento do processo de dinâmica de crescimento e desenvolvimento das plantas que compõem a pastagem, bem como suas respostas morfofisiológicas aos fatores interferentes apresentam grande importância. Com este princípio, para a cv. Mombaça, é comumente indicado na literatura, 90 cm de altura de pré-pastejo, indicação essa obtida com base em estudos com 95% de interceptação luminosa, onde se considera o índice de área foliar ótimo (CARNEVALLI *et al.* 2003; UEBELE, 2006; VOLTOLINI *et al.* 2010). Em interceptações a partir deste valor, segundo Hack *et al.* (2007), diminui consideravelmente a qualidade da forragem ofertada e conseqüentemente a produção dos animais. Com esse princípio estudos na área devem ser realizados para observar o comportamento da cultivar, em diferentes alturas de entrada, levando em consideração a qualidade do alimento e garantia da perenidade.

Dado a importância dos trabalhos de desempenho de forragens sob diferentes manejos, são utilizadas várias ferramentas, das quais a morfogênese é um dos fatores de prioridade para determinação de estratégias de manejo. A morfogênese permite observar

a dinâmica de crescimento, expansão em tamanho de novas folhas, desaparecimento por senescência, capacidade de reposição de folhas mortas, entre outros fatores, dos quais quando analisados demonstram um diagnóstico eficiente da pastagem, permitindo a partir disso, uma tomada de decisão para garantir a perenidade da forrageira através de um manejo correto.

Visando a necessidade de estudos sobre o desempenho do capim-mombaça em diferentes alturas em lotação intermitente, objetivou-se analisar as características morfogênicas da cultivar sobre diferentes alturas de entrada em lotação intermitente.

2) REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Capim-mombaça

A cv. Mombaça foi coletada pelo ORSTOM em 1967 entre Korogwe e Tanga na Tanzânia sob o número ORSTOM K190. Introduzida no Brasil em 1984 com o germoplasma do ORSTOM, recebendo o registro BRA-006645. Foi selecionada inicialmente na Embrapa Gado de Corte (CNPGC) e lançada comercialmente em 1993 por esta instituição de pesquisa, Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e parceiros (Embrapa, 1993).

Zimmer (2007) caracteriza a cultivar Mombaça como sendo de ciclo anual, apresenta hábito de crescimento cespitoso de porte alto, podendo chegar a altura de 2,0 m em crescimento livre, com folhas largas e eretas com até 3 cm de largura quebrando nas pontas e possuindo pouca pilosidade na bainha e lâmina foliar, sendo os pelos curtos e duros. Seus colmos são glabros e sem cerosidade, a inflorescência é do tipo panícula aberta, as ramificações primárias na base da inflorescência são curtas e as secundárias longas, ocorrendo apenas nas ramificações primárias inferiores. As espiguetas são glabras, distribuídas uniformemente pelas ramificações, apresentando poucas manchas roxas. O verticilo é piloso. Digestibilidade e aceitabilidade classificadas como satisfatórias.

P. maximum cv. Mombaça se comporta satisfatoriamente em sistemas de manejo mais intensivos e com altas taxas de lotação. Nesse sentido, o acúmulo de biomassa passa a ser dependente do acréscimo de nutrientes ao solo, quando feito, apresenta elevada produção sob a adubação intensiva, elevada qualidade bromatológica, e resistência a cigarrinha das pastagens segundo Rosa (2010).

Segundo Villela (2008) apresenta exigência de fertilidade do solo acima de média fertilidade, fácil multiplicação por sementes e rápido estabelecimento da pastagem convenientemente a lanço e profundidade de 2,0 cm. Apresenta baixa tolerância à seca, frio, terrenos alagados, e sombreamento. A temperatura ótima para a planta é de 19,1 a 22,9°C e precipitação pluviométrica requerida por volta de 1.000 mm/ano.

O capim-mombaça se apresenta tão exigente quanto às outras cultivares de *P. maximum*, e tem apresentado maior eficiência na utilização do fósforo do solo em relação aos demais. Assim, para o mesmo teor de fósforo extraível, o capim-mombaça tem apresentado maiores produções de matéria seca total e de folhas, no entanto, maiores taxas de acúmulo de MS podem refletir em menores relações folha: colmo (VILELA, 2008).

Segundo Sales & Valentim (2002), a cultivar Mombaça produz aproximadamente 33 toneladas de massa seca foliar/ha/ano com cerca de 13,4% de proteína, sendo que 60% ocorre no período chuvoso e 40% no período seco. Ressalta ainda que, quando associado a leguminosas como o amendoim forrageiro, há um aumento do valor nutritivo, que auxilia na melhora da dieta e no desempenho produtivo do rebanho.

Entre os sistemas de manejo da pastagem, destaca-se o pastejo de lotação intermitente, caracterizado pela duração dos períodos de descanso e pastejo, perfazendo os sucessivos ciclos de pastejo dos diferentes piquetes em que a pastagem é dividida. A cv. Mombaça pode ser utilizada para pastejo de lotação contínua ou intermitente, sendo este último o mais recomendado. Para lotação contínua deve-se procurar manter a vegetação com 50 cm de altura. Para sistemas intensivos de produção de leite deve-se

optar pelo pastejo de lotação intermitente. Em gramíneas cespitosas (que formam touceiras), como Tanzânia e Mombaça, o controle do desenvolvimento da planta para se evitar acúmulo de colmos e material morto deve ser maior (GOMIDE et al. 2007).

Com a alta produção apresentada pela cv. mombaça, o manejo se torna mais indócil, tornando mais provável a perda da qualidade da forragem. Candido et al. (2005) avaliou o crescimento do dossel em relação ao período de descanso para a cv. mombaça e relatou que longos períodos de descanso propiciaram incrementos no índice área foliar (IAF) e biomassa com grande acúmulo de colmo no dossel e consequente comprometimento da relação folha/colmo da forragem produzida. Fato esse que leva a um comprometimento no desempenho do rebanho.

A interceptação de luz é dada correlacionada com a altura do dossel, a qual passou a ser usada para facilitar o manejo das forrageiras. Baseado nesse conceito, Carnevalli et al., (2006) afirma que pastos de capim-mombaça devem ser pastejados quando a altura do dossel alcança 90 cm, o que corresponde ao momento em que o dossel forrageiro intercepta 95% da radiação solar incidente.

Fonseca (2015) ao comparar as condições de pré-pastejo de 90 e 95% de IL, aproximadamente, 80 e 90 cm, respectivamente, os pastos manejados a 90% IL foram mais frequentes, apresentaram 1,4 ciclos a mais. A estrutura do dossel foi semelhante ($p>0,05$) para os pastos manejados com 90 e 95% IL. O autor ainda afirma que consequentemente a taxa de lotação, o desempenho animal e ganho de peso vivo por área foram semelhantes para as duas estratégias de manejo. Dessa forma, pastos de capim-mombaça, sob pastejo intermitente e leniente, podem ser manejados com alturas de pré-pastejo entre 80 e 90 cm sem comprometer o pasto e o desempenho animal.

A cv. mombaça conhecida pela expressiva produção, exige aporte de nutrientes necessário para tal capacidade, Barcellos (1996) sugere o uso de 50 kg ha⁻¹ ano⁻¹ como o mínimo de nitrogênio a ser repostado no sistema de produção sob pastejo. De Araújo (2017) afirma que, quando há a intensificação do sistema e quando há o controle restrito das condições de entrada e saída dos animais dos piquetes, recomenda-se o uso de maiores níveis de nitrogênio, chegando-se a 200-300 kg ha⁻¹ ano⁻¹. Barbosa (2018) confirma que, o uso de 100, 200 ou 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio em pastos de capim-mombaça constitui-se em alternativa para a manutenção dos pastos e alcance de maiores produções forrageira e animal e ressalta que a escolha da melhor dose dependerá dos objetivos do sistema de produção, aliando a resposta biológica com a econômica.

2.2 Morfogênese

Em um pasto em crescimento vegetativo, no qual apenas folhas são produzidas, a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento de folhas e duração de vida da folha. A combinação dessas variáveis morfogênicas básicas determina as principais características estruturais das pastagens: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho. A taxa de aparecimento de folhas exerce papel central na morfogênese por causa de sua influência direta sobre cada um dos três componentes da estrutura do pasto (LEMAIRE, 1996).

As gramíneas tropicais, como as dos gêneros *P. maximum*, apresentam, diferentemente das de clima temperado, intenso alongamento de colmo, mesmo no estágio vegetativo, o que resulta em estreitamento da relação folha/colmo (CÂNDIDO et al., 2005) e redução no consumo de forragem pelos animais. Da Silva & Nascimento Jr. (2007) enfatizaram a importância do uso da morfogênese em ensaio de pesquisa com pastagens uma vez que, se tornou uma importante ferramenta para compreender e

avaliar como se dar o desenvolvimento das plantas forrageiras, pois afirma o acúmulo de forragem no pasto, servindo para avaliar as respostas de plantas forrageiras a diversas condições ambientais e também para a determinação de estratégias racionais para pastoreio e manejo de pasto.

Em 1963 Langer já afirmava que, as características morfogênicas são fortemente influenciadas por variáveis ambientais como temperatura, luz, fertilidade do solo, disponibilidade hídrica e manejo, apesar de serem determinadas geneticamente para cada espécie de planta. Estudos feitos anteriormente, demonstraram efeito significativo da fertilização nitrogenada sobre a taxa de aparecimento de folhas e produção de perfilhos. (GARCEZ NETO *et al.*, 2002; LAVRES JÚNIOR & MONTEIRO, 2002; EICHLER *et al.* 2008).

Souza (2018) observou que os pastos adubados com maiores doses de nitrogênio apresentaram os maiores acúmulos diários de forragem. O uso de doses de nitrogênio de 100 até 300 kg ha⁻¹ promove diferentes respostas sobre as variáveis morfogênicas e estruturais do dossel. A melhor dose será a que garantirá o equilíbrio entre aumento do acúmulo de forragem e o custo de produção.

2.3 Taxa de Alongamento Foliar (TALF)

Segundo Freitas (2000) a TALF tem uma grande importância para o fluxo de tecidos das plantas, que geralmente é expressada em cm/dia. É função do comprimento da zona de alongamento na base da folha e da taxa de alongamento por segmento foliar, ou seja, das taxas de alongamento das zonas de divisão e expansão celular e nas zonas de deposição de nutrientes e formação da parede celular secundária (SKINNER E NELSON, 1995) , correlacionando positivamente com produção por perfilho (NELSON *et al.* , 1977).

Destaca-se também que esta é uma característica que responde a inserção de nutrientes no meio, como que quando submetido a doses crescentes de nitrogênio podem resultar em respostas positivas (BRAZ, 2008).

2.4 Taxa de Alongamento de Colmo (TALC)

A taxa de alongamento de colmo é uma característica expressa em cm/dia. O desenvolvimento de colmos incrementa a produção de matéria seca, mas em contrapartida, interfere na estrutura do dossel, podendo apresentar efeitos negativos sobre a qualidade da forragem por meio da redução na relação lâmina: colmo, característica esta que faz relação direta com o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al., 2000).

Vários estudos são realizados em busca de encontrar manejos adequados na intensidade e frequência de pastejo para controlar o alongamento de colmo, principalmente em forrageiras de grande produção como *P. maximum*. Exemplos são os trabalhos de Carvanelli (2003) e Barbosa (2004), com capim-mombaça e tânzania respectivamente. Com o progressivo acúmulo de folhas, surge a necessidade de colocar as novas folhas formadas no topo do dossel forrageiro (WOLEDGE, 1978), ou quando passa do estágio vegetativo para o reprodutivo.

2.5 Taxa de Aparecimento Foliar (TApF) e Filocrono

A taxa de aparecimento foliar é expressa em número médio de folhas emergidas por perfilhos, em determinado tempo, sendo expresso em número de folhas/dia/perfilho. O filocrono é definido como o inverso da taxa de aparecimento de folhas e estima o intervalo de aparecimento de folhas, ou seja, estima o número de dias entre o aparecimento de duas folhas sucessivas (PORTO, 2009).

A taxa de aparecimento foliar ocupa lugar principal na morfogênese da planta, devido sua influência direta sobre cada um dos componentes da estrutura do dossel como o tamanho da folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho, diz Bandinelli et al. (2003). Estes componentes conjuntamente afetam o IAF e portanto, a quantidade de radiação interceptada.

No Acre, Cavali et al. (2004) constataram para pastagens de *P. maximum* cvs. mombaça e massai, a relação entre filocrono e TApF foi inversamente proporcional. Nas duas situações, o comprimento final das folhas foi o fator determinante para a obtenção de maiores produções de MS, ocorrendo um efeito compensatório, ou seja, menor TApF foi associada a maior comprimento final das folhas.

2.6 Duração de Vida Folha (DVF) e Taxa de Senescência Foliar (TSF)

A duração de vida das folhas determina número máximo de folhas vivas por perfilho (LEMAIRE, 1997). Representa o período que se inicia no aparecimento de uma folha e termina no momento de sua morte, quando cerca de 50 % do comprimento de seu limbo está senescido (LOPES, 2006). Segundo Difante & Nascimento Júnior (2003) é de grande importância a compreensão da duração de vida da folha para o manejo da pastagem, pois indica o potencial de rendimento da forrageira (máxima quantidade de material vivo por área). Nos estágios iniciais da rebrota, devido à pouca ou nenhuma morte de tecido foliar, a taxa de acumulação líquida de forragem iguala-se a taxa de assimilação líquida do dossel (LEMAIRE, 1997).

Posteriormente, atingido o período de duração de vida das folhas, observa-se a senescência das primeiras folhas produzidas. A taxa de senescência foliar continua sendo inferior a taxa de produção de novos tecidos, desaparecendo gradualmente, à medida que a senescência atinge folhas do nível de inserção superior, ou seja, quando o

tamanho da folha subsequente atinge tamanho relativamente constante (ROBSON *et al.*, 1988).

3) MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Risoleta Neves na Universidade Federal de São João del-Rei, localizado na cidade de São João del-Rei/MG, que está situada na latitude de 21°08'11''S e longitude de 44°15'43''W e altitude de 904 m. O clima, pela classificação Köppen (1948), é do tipo cwa (Clima subtropicais úmidos), com estações secas (maio a outubro) e chuvosa (novembro a abril) bem definidas. As médias das temperaturas máxima, mínima e média, bem como a precipitação durante o período experimental (março de 2019 a maio de 2019) podem ser observadas na Figura 1. O experimento foi devidamente analisado e aprovado pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) da UFSJ, sob certificado número 11/2019.

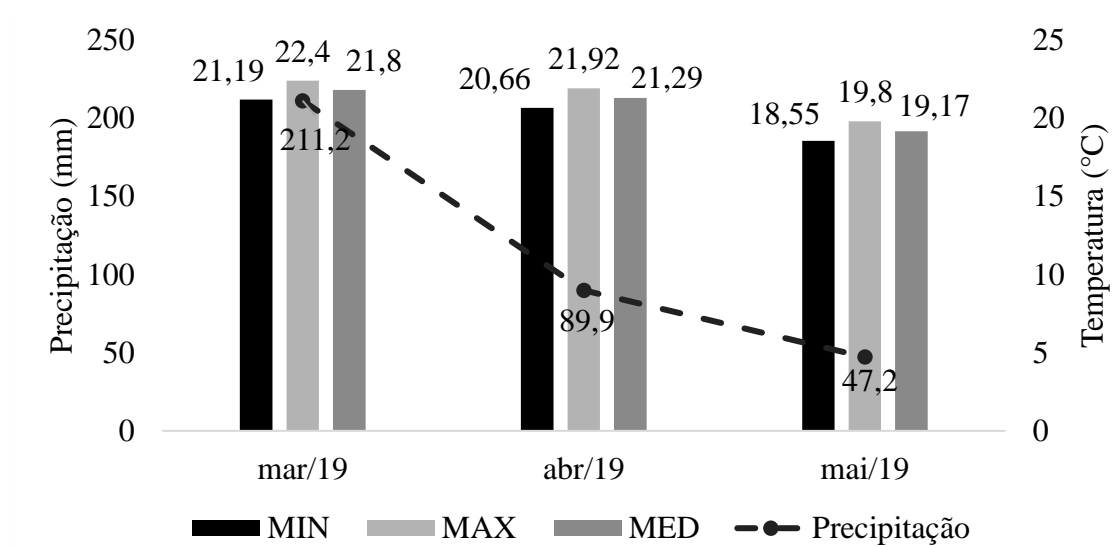


Figura 1. Precipitação pluviométrica (linha), temperatura mínima (barras), temperatura média (barras) e temperatura máxima (barras) do município de São João Del-Rei – Minas Gerais/Brasil, durante o período experimental.

Antes do início do período experimental, foi realizada coleta de amostras para análise química do solo (Tabela 1). De acordo com o Manual de Recomendação para Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais/Brazil (RIBEIRO *et al.*, 1999), não foi necessário a realização de calagem e adubação fosfatada no início do experimento, o que pode ser explicado pelo fato de que tem sido manejada com lotação rotacionada por longo período, com adubação anual de manutenção.

Tabela 1: Resultado da análise química do solo nos piquetes (média dos piquetes por tratamento)

	Piquetes							
	80 cm				90 cm			
	2	4	12	13	1	3	11	14
Carac. Química								
pH (CaCl ₂)	5,6	5,8	6,0	6,0	6,1	6,0	5,9	6,1
MO (dag/Kg)	3,58	4,32	4,19	4,26	3,84	4,01	5,14	3,60
P (mg/dm ³)	7,51	7,44	9,98	11,18	15,34	6,53	10,06	7,22
K (mg/dm ³)	141,71	126,73	170,96	125,92	150,92	132,09	187,77	163,37
Ca (cmol _c /dm ³)	4,11	4,74	5,66	5,98	4,71	4,76	5,67	5,82
Mg (cmol _c /dm ³)	0,79	0,75	0,68	0,81	1,00	0,83	0,86	0,86
H+Al (cmol _c /dm ³)	3,91	3,00	3,35	3,00	3,03	3,13	3,82	2,96
T (cmol _c /dm ³)	5,26	5,81	10,13	10,11	6,10	5,93	7,01	7,10
SB (cmol _c /dm ³)	9,17	8,81	6,78	7,11	9,13	9,06	10,83	10,06
V (%)	57,4	66,00	66,91	70,35	66,78	65,44	64,74	70,57

pH: Acidez ativa, MO: matéria orgânica, P: Fósforo, K: Potássio, Ca: Cálcio, Mg: Magnésio, H+Al: acidez potencial total; T: ctc efetiva; SB: soma de bases; V(%): saturação de bases

O experimento foi conduzido em pastagem já estabelecida com capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em um delineamento em blocos casualizados, com duas alturas de pré-pastejo (alturas de entrada de 90 e 80 cm) e quatro repetições. A área utilizada no experimento foi subdividida em 2 blocos de 2 ha cada, subdivididos em 4 piquetes (0,5 ha cada), totalizando 4 ha. A área de reserva foi constituída de 4,0 ha de

capim-mombaça. As alturas de pós-pastejo foram fixadas em 50% da intensidade de pastejo, ou seja 45 e 40 cm para alturas de entrada de 90 e 80 cm, respectivamente.

Os intervalos entre os pastejos corresponderam ao período de tempo necessário para que o capim-mombaça atingisse 90 e 80 cm de altura. Os períodos de descanso e de ocupação foram determinados de acordo com o número de dias que os animais permaneceram nos piquetes e o número de dias necessários para que a altura de 90 e 80 cm fosse atingida após rebrotação. Após a saída dos animais, em cada ciclo de pastejo, os piquetes foram adubados com 75 kg da fórmula NPK 20-0-20. A altura dos pastos, tanto na entrada quanto na saída dos animais, foi determinada com régua graduada em centímetros, sendo medidos 50 pontos aleatórios por piquete.

Para o estudo de morfogênese foram realizadas avaliações durante os meses de março, abril e maio de 2019. Na avaliação das taxas de aparecimento, alongamento (MAZZANTI *et al.*, 1994) e senescência (ANDRADE, 2001) de folhas, foram identificadas dois perfilhos representativos em cada um dos oito piquetes. Os perfilhos foram identificados com anéis plásticos e, para permitir melhor visualização no campo, ao lado de cada perfilho foi fixada uma estaca de ferro com uma faixa colorida. Cada repetição foi constituída por dois perfilhos, totalizando oito repetições por tratamento. Com o auxílio de uma régua milimetrada, foram efetuadas medições a cada três dias ou quatro dias (segundas e quintas-feiras) do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos de capim-mombaça marcados.

Foi definido como data de aparecimento foliar o dia em que se observou a exposição da lígula (ANDRADE, 2001) e a data de morte quando todo seu comprimento se apresentava necrosado (VINE, 1983; GOMIDE & GOMIDE, 2000). Tais observações e registros, realizados durante o período total do experimento,

iniciaram-se após a saída dos animais do piquete pastejado e se repetiram até a finalização dos ciclos de pastejo (Maio). Foram avaliadas as taxas de alongamento foliar (TALF em cm/dia), senescência foliar (TSF em cm/dia), filocrono (FIL em dias) e alongamento de colmo (TALC em cm/dia) por perfilho. Foi possível caracterizar também o número folhas vivas por perfilho e duração vida folha. A TALF foi obtida dividindo a diferença entre o comprimento total final de lâminas foliares e comprimento total inicial, pelo número de dias envolvidos na avaliação. A TSF foi calculada dividindo o comprimento final total do tecido senescente pelo número de dias envolvidos. O inverso da taxa de aparecimento de folhas estimou o intervalo de tempo, em dias, para aparecimento de folhas no perfilho (filocrono). A TALC (cm/dia/perfilho) foi obtida dividindo a diferença entre o comprimento total final do colmo e comprimento total inicial, pelo número de dias envolvidos na avaliação.

O pastejo foi realizado por 16 vacas 3/4 (Holandês x Zebu) em lactação com peso médio de 525,42 Kg \pm 43,17, que foram alocadas nos tratamentos de acordo com o nível de produção e ordem de lactação. Não houve período de adaptação devido os animais já estarem submetidos a esse sistema. A pastagem onde os animais permaneceram antes do início do experimento apresentou as mesmas características de onde foi realizado o experimento. A taxa de lotação adotada para as alturas de entrada de 90 e 80 cm foi, 8,1 UA/ha \pm 2,2 e 7,3 UA/ha \pm 1,8, respectivamente. Os animais foram pesados no início e no fim de cada ciclo de pastejo para melhor controle da taxa de lotação.

Os dados foram submetidos a análise de variância os tratamentos comparados pelo teste F, adotando-se 5% como nível de significância.

4) RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se na Tabela 2, a significância para efeitos e altura e coeficiente de variação para características morfogênicas avaliados. Houve diferença significativa para as seguintes características: taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo, taxa de aparecimento foliar, filocrono e taxa de senescência foliar. Para Número de folhas vivas e duração de vida das folhas não foi observado diferença significativa. Segundo a classificação de coeficiente de variação para dados agrícolas de Garcia (1989), para os resultados de coeficientes de variação, para taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo, estes podem ser classificados como altos. Os coeficientes de variação para número de folhas vivas, duração de vida folha apresentaram-se médios. Para o filocrono e taxa de aparecimento foliar podem ser considerados baixos, enquanto que a única característica a demonstrar alta variação de dados foi a taxa de senescência foliar.

Tabela 2: Significância para os efeitos de altura de entrada e coeficiente de variação para características morfogênicas em pastos de capim-mombaça.

Características	p>F	CV
Taxa alongamento foliar (cm/dia)	0,0545	30,41
Taxa de alongamento de colmo (cm/dia)	0,0007	27,90
Taxa de aparecimento foliar (folhas/dia)	0,0115	9,73
Filocrono (dias)	0,0061	8,20
Taxa de senescência foliar (cm/dia)	0,0320	78,42
Nº de folhas vivas	0,4039	15,75
Duração de vida folha (dias)	0,3582	19,08

CV: coeficiente de variação

Na Tabela 3, observa-se as médias dos tratamentos para cada característica morfogênica avaliada. A taxa de alongamento foliar foi de 0,84 cm/dia para pastos manejados com 80 cm de pré-pastejo e para os pastos manejados com 90 cm a média

observada foi de 1,42 cm/dia. Pontes *et al.* (2003) observaram que a medida em que a altura da pastagem foi aumentada houve uma maior taxa de alongamento foliar. O maior alongamento foliar, deve-se ao fato de que, em decorrência do sombreamento mútuo das folhas, a radiação luminosa incidente sobre o dossel fechado se altera em quantidade e qualidade à medida que permeia pelo seu perfil, com redução da relação V/Ve (vermelho/vermelho extremo) (CANDIDO *et al.*, 2005). Essa alteração luminosa, detectada pelo fitocromo, desencadeia uma resposta fotomorfogênica (SMITH, 1982; CHORY, 1997), dentre as alterações encontra-se a taxa de alongamento foliar. Vale salientar que essa variável é uma medida de grande importância na análise de fluxo de tecidos das plantas e correlaciona-se positivamente com o rendimento forrageiro.

Tabela 3: Médias dos tratamentos para cada característica morfogênica avaliada em função da altura de pré-pastejo de *Panicum maximum* jacq. cv. Mombaça e suas respectivas unidades.

Características	Altura	
	80	90
Taxa alongamento foliar (cm/dia)	0,8422	1,4225
Taxa de alongamento de colmo (cm/dia)	0,13915	0,62058
Taxa de aparecimento foliar (folha/dias)	0,110775	0,0864
Filocrono (dias)	9,1150	11,6025
Taxa de senescência foliar (cm/dia)	0,4176	0,0540
Nº de folhas vivas	7,8750	7,1250
Duração de vida folha (dias)	72,05	82,41

Em relação a taxa de alongamento de colmo, obteve-se 0,13 cm/dia para pastos manejados com 80 cm de altura no pré-pastejo e 0,62 cm/dia para pastos manejados com 90 cm (tabela 3). A taxa de alongamento de colmo é uma característica importante

na avaliação do fluxo de tecidos, por representar a necessidade da planta em expor as folhas sombreadas ao sol. Nesse caso, pastos manejados com menor altura de pré-pastejo apresentaram menor alongamento de colmo em relação aqueles manejados com 90 cm, pois pastos mais altos tendem a promover maior sombreamento. Soma-se a isso, o fato de que os pastos com altura de entrada de 90 cm tiveram resíduo mais alto, 45 cm, o que também induz o maior alongamento de colmo. Esta observação corrobora os resultados de Candido *et al.*, (2005), que quando o desenvolvimento de dossel é mais alto, conseqüentemente há maior biomassa de forragem verde, no início do período de pastejo, há proporção crescente de colmos, acarretando acentuado comprometimento da relação folha/colmo.

O resultado positivo de correlação entre altura de pré-pastejo com o alongamento de colmo também é consistente com o estudo de Gomide & Gomide (2000), e de Alenxandrino *et al.*, (2011). Fato este, pode ser explicado pelo reflexo da elevação do índice de área foliar, e conseqüentemente, da interceptação da radiação, que contribui concomitantemente para o aumento no pool de fotoassimilados das folhas fontes, e redução na radiação incidente nas folhas baixas, o que impulsiona, respectivamente, a taxa de produção de folhas e de colmo e perdas das folhas baixas.

Pode-se observar na tabela 3, que para característica de taxa de aparecimento de folhas (TApF) uma diferença de 21% a mais na média das alturas de pré-pastejo de 80 cm em relação aos pastos manejados com 90 cm. Fato este que pode ser explicado pela menor competição por incidência solar. Alexandrino *et al.*, (2011) obtiveram resultados semelhantes e concluíram que o capim-mombaça mantido em menores alturas priorizou a partição de fotoassimiladores para a produção de novos perfilhos, que mantidos em menor porte não investiram na estrutura da planta, provavelmente em resposta à maior

quantidade e qualidade da radiação incidente na base da planta. Pode-se dizer que é o mesmo motivo pelo qual a planta não alonga o colmo e as folhas, resulta em uma maior taxa de aparecimento de folhas.

O inverso da taxa de aparecimento foliar é denominado filocrono e seu resultado é indica o tempo em dias necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas. Neste experimento observou-se que a média para esta característica nos pastos manejados com 80 cm de pré-pastejo foi de 9,11 dias, enquanto que em pastos manejados com 90 cm a média observada foi de 11,60 dias, diferença essa, quando calculada estatisticamente, demonstrou-se significativa ($P < 0,05$) (tabela 2). Lemaire & Chapman (1996) explica que essa necessidade de maior número de dias para aparecimento de uma nova folha cuja a interceptação luminosa é maior em porcentagem, pode estar relacionada ao maior comprimento de bainhas e hastes (Tabela 3).

O resultado obtido para filocrono dos pastos manejados com 90 cm, que apresentaram média maior (Tabela 3), pode ser explicado pelo fato de haver maior alongamento de colmo, que segundo Lemaire & Chapman (1996); Duru & Ducrocq (2000) pode modificar o filocrono de acordo com o estágio de desenvolvimento do perfilho. Ou seja, maior gasto de nutrientes é direcionado para o crescimento do colmo, por diversos fatores, como competição por luz ou até mesmo a fator reprodutivo, onde ocorre o aumento do filocrono.

A média para o número de folhas vivas para pastos manejados com 80 cm de pré-pastejo foi de 7,87 enquanto que nos pastos manejados com 90 cm essa média foi e 7,12 (Tabela 3). A duração de vida folha em pastos manejados com altura de pré-pastejo de 80 cm e os pastos de 90 cm foram de 72,05 dias e 82,41 dias respectivamente

(Tabela 3). Lopes (2006) também não observou diferença significativa par duração de vida folha e número de folhas vivas pela frequência de corte, apresentando número de duração próximos aos observados neste trabalho para a mesma cv. Mombaça.

Com o alongamento do pseudocolmo ocorre, também, aumento no comprimento final das folhas, e na TApF, que se reduz, em razão do aumento no percurso da lâmina foliar para emergir do pseudocolmo (SKINNEER & NELSON, 1995). As TApF são associadas ao tamanho menor de folhas, (NABINGER & PONTES, 2001), características essas, que são dependentes à intensidade de desfolhação, consideradas por Lemaire & Chapman (1996) estratégia morfológica de escape em resposta a desfolhação.

Associado ao processo de crescimento foliar, está o processo de senescência foliar. Pode-se observar na Tabela 2 para o manejo dos pastos com altura de pré-patejo de 80 cm e pastos com altura de 90 cm, 0,4176 e 0,0540 cm/dia, respectivamente. O coeficiente de variação para este dado demonstrou-se muito elevado (tabela 2), para os quais pode- se explicar a divergência em relação à literatura.

5) CONCLUSÃO

Recomenda-se para essa cultivar, sob lotação intermitente o manejo de 80 cm de pré-pastejo, no qual promove melhores resultados quanto às características morfogênicas, diminuindo a elevação expressiva de colmos e maior alongamentos foliar.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, A. C. **Morfogênese, análise de crescimento e composição bromatológica do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier) adubado e irrigado sob pastejo.** 2001. 81 f. 2001. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ALEXANDRINO, Emerson; CÂNDIDO, Magno José Duarte; GOMIDE, José Alberto. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim| Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

BANDINELLI. D.G; QUADROS. F.L.F; GONÇALVES. E.N; ROCHA. M.G. Variáveis morfogênicas de *Andropogon lateralis* Nees submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, jan-fev, p.71-76, 2003.

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. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, 2004. Orientador: Domicio do Nascimento Júnior.

BARBOSA, Leandro Francisco. **Acúmulo de forragem e desempenho animal em pastos de Capim-Mombaça sob doses de nitrogênio e pastejo intermitente.** Embrapa Gado de Corte-Tese/dissertação (ALICE), 2018..

BARCELLOS, A. De O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. **Simpósio sobre o cerrado**, v. 8, 1996.

BRAZ, THIAGO GOMES DOS SANTOS. **CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM-TANZÂNIA SOB DOSES DE NITROGÊNIO E DENSIDADES DE PLANTAS.** 2008. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.

CÂNDIDO, Magno José Duarte *et al.* Duração do período de descanso e crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 398-405, 2005.

CAVALI, J.; ANDRADE, C.M.S.; SALES, M.F.L.; VALENTIM, J.F. Morfogênese três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. nas condições ambientais do Acre. In: **REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 41. 2004, Campo Grande. Anais ... Campo Grande: SBZ, 2004. 5p (CD-ROM).

CARNEVALLI, Roberta Aparecida. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

CARNEVALLI, R. A. *et al.* Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical grasslands**, v. 40, n. 3, p. 165, 2006.

CHORY, Joanne. Light modulation of vegetative development. **The Plant Cell**, v. 9, n. 7, p. 1225, 1997.

DA SILVA, Sila Carneiro; NASCIMENTO JR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. sespecial, 2007.

DE ARAUJO, ITANIA MARIA MEDEIROS. Produção animal em pastos de capim-mombaça submetido a doses de nitrogênio. 2017.

DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JR, D. Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras. **Viçosa, MG: DZO-Universidade Federal de Viçosa**, 2003.

DURU, Michel; DUCROCQ, Helene. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of botany**, v. 85, n. 5, p. 635-643, 2000.

EICHLER, Verner *et al.* PRODUÇÃO DE MASSA SECA, NÚMERO DE PERFÍLIOS E ÁREA FOLIAR DO CAIM-MOMBAÇA CULTIVADO EM DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO E FÓSFORO. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 617-626, 2008.

EMBRAPA GADO DE CORTE. Mombaça. Campo Grande, MS, 1993. 1 **folder**.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista *et al.* Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2200-2208, 2000.

FONSECA, CRISTIANE AMORIM. DESEMPENHO ANIMAL E CARACTERÍSTICAS DE PASTOS DE CAPIM-MOMBAÇA SUBMETIDOS A FREQUÊNCIAS DE PASTEJO. 2015.

GALINDO, Fernando Shintate *et al.* Application of different nitrogen doses to increase nitrogen efficiency in mombasa guinegrass (*Panicum maximum* 'cv. mombasa) at dry and rainy seasons. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 12, p. 1657, 2017.

GARCEZ NETO, A.F *et al.* 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.

GARCIA, Carlos Henrique. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. IPEF, 1989. 11 p., 1989.

GOMIDE, Carlos Augusto Miranda; GOMIDE, José Alberto. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, Carlos Augusto de Miranda; PACIULLO, Domingos Sávio Campos; CARNEVALLI, Roberta Aparecida. Considerações sobre o manejo do pastejo rotativo de gramíneas tropicais. 2007.

HACK, Elaine Cristina *et al.* Características estruturais e produção de leite em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetidos a diferentes alturas de pastejo. **Ciência rural, Santa Maria**. Vol. 37, n. 1 (jan./fev. 2007), p. 218-222, 2007.

JANK, L., MARTUSCELLO, J.A. RESENDE, R.M.S. *Panicum maximum* Jacq.. Plantas forrageiras – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. Cap. 5, p. 166-196.

LAVRES JUNIOR, José; MONTEIRO, Francisco Antonio. Combinações de doses de nitrogênio e potássio para a produção do capim-mombaça. **Boletim de Indústria Animal**, v. 59, n. 2, p. 101-114, 2002. LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass: a review. *Herbage Abstracts*, v.33, p.141-148, 1963.

LEMAIRE, G. Tissue flows in grazed plant communities. **The ecology and management of grazing systems**, 1996.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. **Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo**, v. 1, p. 117-144, 1997.

LANGER, Reinhart Hugo Michael et al. How grasses grow. **How grasses grow.**, n. Ed. 2, 1979.

LOPES, BRUNA ADESE. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Mombaça submetido a regimes de desfolhação**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa..

MAZZANTI, A.; LEMAIRES, G.; GASTAL, Francois. The effect of nitrogen fertilization upon the herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and forage Science**, v. 49, n. 2, p. 111-120, 1994.

NABINGER, C.; PONTES, L. da S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, v. 38, p. 755-771, 2001.

NELSON, C. J.; ASAY, K. H.; SLEPER, D. A. Mechanisms of Canopy Development of Tall Fescue Genotypes 1. **Crop science**, v. 17, n. 3, p. 449-452, 1977.

PONTES, Laíse da Silveira *et al.* Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 814-820, 2003.

PORTO, E. M. V. **Morfogênese e rendimento forrageiro de cultivares de Cenchrus ciliaries L. submetidos à adubação nitrogenada**. 2009. 107p. Dissertação (Magister Scientiae) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2009.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G. & ALVAREZ V., V.H., eds. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5a aproximação. Viçosa, MG, CFSEMG, 1999. 359p.

ROBSON, M. J.; RYLE, G. J. A.; WOLEDGE, Jane. The grass plant—its form and function. In: **The grass crop**. Springer, Dordrecht, 1988. p. 25-83.

ROSA, B. Introdução ao estudo das culturas forrageiras. Manual didático. v.1. p.85. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, agosto, 2010.

SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F.; DE ANDRADE, C. M. S. Capim mombaça: formação e manejo de pastagens no Acre. **Embrapa Acre-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2002.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v. 35, n. 1, p. 4-10, 1995.

SMITH, Harry. Light quality, photoperception, and plant strategy. **Annual review of plant physiology**, v. 33, n. 1, p. 481-518, 1982.

SOUSA, Caryze Cristine Cardoso *et al.* **Características morfológicas e estruturais de pastos de capim-mombaça sob doses de nitrogênio em pastejo intermitente**. 2018.

UEBELE, Marina Castro. **Padrões demográficos de perfilamento e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais-Gênero Panicum (*Panicum maximum* – Mombaça-Capim). 2008.

VINE, D. A. Sward structure changes within a perennial ryegrass sward: leaf appearance and death. **Grass and Forage Science**, v. 38, n. 4, p. 231-242, 1983.

VOLTOLINI, Tadeu Vinhas *et al.* Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

WOLEDGE, Jane. The effect of shading during vegetative and reproductive growth on the photosynthetic capacity of leaves in a grass sward. **Annals of Botany**, v. 42, n. 5, p. 1085-1089, 1978.

ZIMMER, A. H. *et al.* Escolha das forrageiras e qualidade de sementes. **CURSO DE PASTAGENS**, p. 22-47, 2007.

