

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ZOOTECNIA
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

MANEJO DO CAPIM-ANDROPÓGON DURANTE O
PERÍODO CHUVOSO E SECO

DISCENTE: GIOVANNE OLIVEIRA COSTA SOUSA
ORIENTADORA: Profa. Dra. ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES

CHAPADINHA-MA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ZOOTECNIA
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MANEJO DO CAPIM ANDROPÓGON DURANTE O
PERIODO CHUVOSO E SECO**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, requisito
indispensável para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

DISCENTE: GIOVANNE OLIVEIRA COSTA SOUSA
ORIENTADORA: Profa. Dra. ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES

CHAPADINHA-MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

OLIVEIRA COSTA SOUSA, GIOVANNE.
MANEJO DO CAPIM-ANDROPÓGON DURANTE O PERÍODO CHUVOSO E
SECO / GIOVANNE OLIVEIRA COSTA SOUSA. - 2018.
57 p.

Orientador(a): ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES.
Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, Setor de Forragicultura
- CCAA/UFMA, 2018.

1. Altura de corte. 2. Diferimento. 3. Interceptação
luminosa. I. CLÁUDIA RODRIGUES, ROSANE. II. Título.

GIOVANNE OLIVEIRA COSTA SOUSA

**MANEJO DO CAPIM ANDROPÓGON DURANTE O
PERÍODO CHUVOSO E SECO**

Aprovado em: ____/____/____

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, requisito
indispensável para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues
Curso de Zootecnia – CCAA/UFMA

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente
Curso de Zootecnia – CCAA/UFMA

Clésio do Santos Costa
Doutorando em Zootecnia – UFC

CHAPADINHA-MA

2017

DEDICATORIA

*Dedico este trabalho ao meu Senhor **Jesus Cristo**, sem Ele nada seria possível. A minha mãe **Maria de Jesus da Conceição Oliveira** por ser minha inspiração. A minha noiva **Jaine Costa de Araújo** pelo seu amor, compreensão e dedicação nos momentos que eu precisei. Aos integrantes do grupo **FOPAMA**. Aos meus pastores **Jocnilson dos Santos Ribeiro Costa** e **Luciane Regina Martins Costa** por serem meus pais espirituais, incentivando-me e sendo meus grandes conselheiros. A minha Amada igreja **Quadrangular** e amigos.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço pela sua amizade **Pai**, obrigado pela sua coragem **Filho** e obrigado pela sua disponibilidade **Espirito Santo...**, minha redenção vale mais do que qualquer título ou posição que eu possa conquistar (Marcos 8. 36-37).

Agradeço ao meu pai **Francisco José Costa Sousa** e ao meu padraсто **José Alves dos Santos**, pela confiança e atenção, agradeço em especial a minha mãe **Maria de Jesus da Conceição Oliveira** que sempre se esforçou para nos dá o melhor, muitas vezes se sacrificando para me ver bem, a senhora é uma inspiração para mim, nunca irei me esquecer do que você fez, te amo em dobro. Sou grato a Deus pela vida dos meus irmãos **Giuliano Oliveira Costa Sousa**, **Giordano Gabriel Oliveira Costa Sousa** e a **Laura Giulia Oliveira dos Santos**, pessoas estas importantíssimas para mim.

A minha Noiva, amiga, companheira, irmã, força e alegria **Jaine Costa de Araújo**, “*muitas mulheres são exemplares, mas você a todas supera*” (Provérbios 31. 29). Obrigado pela sua paciência, amor, orações, abraços, conselhos e broncas rsrs, você me faz um homem cada dia melhor, você é a mulher da minha vida.

Agradeço aos meus Pastores **Jocnilson dos Santos Ribeiro Costa e Luciane Regina Martins Costa** por serem esses pastores maravilhosos, honestos e comprometidos com o reino de Deus; a Igreja Quadrangular (minha segunda casa) onde tenho amigos valiosíssimos, e que sempre vou carregar no fundo do coração, em especial **Fernando, Iris, Jessiane, Leyla Carla, Leonardo, Jailson e Marcos**.

Lógico que à minha querida orientadora **Rosane Cláudia Rodrigues**, que durante a minha vida acadêmica sempre esteve a disposição para ensinar e persistir com o grupo FOPAMA, mesmo em meio a muitos entraves..., a senhora será minha eterna orientadora.

Aos meus amigos de turma, pelos momentos de zueira e pelos momentos de aperreio (rsrs) **Juliana Rodrigues, Ygor do Nascimento, Cesár Alves, Karolyne, Leonardo Miranda, Samuel Alves, Nataline e Diana**. Estar com vocês durante minha graduação foi muito bom.

Agradeço aos funcionários e amigos do CCAA/UFMA, em especial o **Tomaz, Daniel, Abisair, Bento, Leonardo, Rafael e Miguel Arcanjo**.

Aos integrantes do melhor grupo de pesquisa (FOPAMA), meus amigos e amigas: **Noilson, Morgana, José Neto, Gesiel, Rosilda e Marconio**, em especial ao **Bruno Eduardo, Diego e Juliana** que abriram muitas vezes mão dos finais de semanas e feriados para me ajudar na coleta de dados e avaliações. Aos integrantes que foram fundamentais no início do grupo, assim que entrei: **Antônio Lima Junior, Francivaldo, Samara, Erika, Noilson** (ele é o mais

velho kkk), **Bruno, Ricardo Alves e Antonio José**. Agradeço ao meu grande parceiro **Clésio dos Santos Costa**, por todo o ensino e paciência, por me orientar e auxiliar nas análises, por estar sempre disponível, nunca negado favor, do fundo do coração – muito obrigado. Ao meu brother **Chico Naysson** que me acolheu tão bem no grupo e que junto com a **Ivone Rodrigues** me divertiram muito, e o que falar da Ivone... que se tornou uma ótima companhia junto com **Sanayra** na solidão dos laboratórios em meio as exaustivas análises bromatológicas.

Agradeço ao **CCAA/UFMA- campus IV**, por ter proporcionado a oportunidade de ter cursado este maravilhoso curso.

Aos **meus tios, primos e demais familiares** que me apoiaram e sempre acreditaram em mim; funcionários da **limpeza e segurança da UFMA**, por proporcionar um ambiente agradável durante minha vida acadêmica.

A **FAPEMA e CNPq** pela concessão das bolsas de estudo;

Por fim, gostaria de agradecer a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado com sucesso.

“Treine enquanto eles dormem,
estude enquanto eles se divertem,
persista enquanto eles descansam,
e então, viva o que eles sonham.”

(Provérbio Japonês)

Manejo do capim-andropógon durante o período chuvoso e seco

Resumo: Objetivou-se avaliar o manejo do capim-andropógon durante o período chuvoso e sua utilização como pasto diferido no período seco. O trabalho foi dividido em capítulo 1 (período chuvoso) e capítulo 2 (período seco). No capítulo 1 adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, sendo as parcelas as alturas de corte (15, 25 e 35 cm) e as sub parcelas os três ciclos de avaliação, cada tratamento possuía oito repetições. Foram avaliadas as características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim andropógon. Observou-se a menor taxa de alongamento do colmo nas alturas de corte de 15 e 25 cm, entretanto a taxa de alongamento foliar foi maior para 25 cm com relação à altura de corte de 15 cm. A densidade populacional de perfilhos foi constatada para 25 cm de altura de corte durante os 3 ciclos de avaliação. A menor taxa de aparecimento de perfilhos ocorreu quando o capim foi manejado na altura 35 cm. As maiores produções de forragem foram obtidas nas alturas de corte de 25 e 35 cm (7221,5 e 8542 kg.ha⁻¹ respectivamente), entretanto a maior produção de forragem total do capim a 35 cm foi resultante da maior produção de colmo (4467,60 kg.ha⁻¹) e forragem morta (1207,3 kg.ha⁻¹). No capítulo 2 utilizou-se as mesmas parcelas do período chuvoso, porém adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2, três alturas de corte e dois períodos de vedação do pasto (maio e junho), totalizando seis tratamentos com quatro repetições. Foram avaliados os padrões demográficos de perfilhos, produção de forragem e composição bromatológica, o pasto foi vedado por 90 dias. A época de vedação comprometeu a estrutura do dossel (P<0,05), o pasto vedado em maio emitiu inflorescência que ocasionou maior produção de matéria seca de colmo e maior altura do pasto. A altura de corte de 35 cm no início da vedação do pasto proporcionou maior produção de matéria seca de forragem total. O pasto vedado em junho apresentou maior densidade de folhas, e densidade populacional de perfilhos. O pasto vedado em maio teve menor taxa de aparecimento de perfilhos e maior mortalidade de perfilhos, repercutindo em menor taxa de sobrevivência de perfilhos e menor índice de estabilidade. A menor mortalidade de perfilhos ocorreu quando o pasto foi manejado a 25 e 35 cm de altura de corte. O pasto vedado em junho apresentou menores teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina, a altura de corte de 35 cm apresentou maiores valores para fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina. Recomenda-se manejar o capim andropógon na altura de 25 cm até o início da vedação, sendo a melhor época para iniciar a vedação do pasto o mês de junho.

Palavras-chave: altura de corte, diferimento, interceptação luminosa

Abstract: The objective was to evaluate the management of andropogon grass during the rainy season and its use as deferred pasture in the dry season. The work was divided in chapter 1 (rainy season) and chapter 2 (dry period). In Chapter 1, a completely randomized design was used in subdivided plots, with the plots cutting heights (15, 25 and 35 cm) and subplots the three cycles of evaluation, each treatment had eight replications. The morphogenic, structural and productive characteristics of andropogon grass were evaluated. The lowest stalk length at 15 and 25 cm heights was observed, however the leaf elongation rate was higher at 25 cm in relation to the cutting height of 15 cm. The population density of tillers was constant for 25 cm of cut height during the 3 evaluation cycles. The lowest tillering rate occurred when the grass was managed at a height of 35 cm. The highest forage production was obtained at 25 and 35 cm heights (7221.5 and 8542 kg.ha⁻¹ respectively), however, the highest total forage production of the grass at 35 cm was the result of the highest yield (4467 , 60 kg ha⁻¹) and dead fodder (1207.3 kg ha⁻¹). In Chapter 2, the same plots of the rainy season were used, but the design was completely randomized in a 3 × 2 factorial arrangement, three cutting heights and two pasture sealing periods (May and June), totaling six treatments with four repetitions. The demographic patterns of tillers, forage production and bromatological composition were evaluated, the pasture was closed for 90 days. The sealing season compromised the canopy structure (P <0.05), the fenced pasture in May emitted inflorescence that resulted in higher dry matter yield and higher pasture height. The cutting height of 35 cm at the beginning of pasture sealing provided higher total dry matter yield. The fenced pasture in June showed higher leaf density, and population density of tillers. The fenced pasture in May had a lower rate of tillering appearance and higher tiller mortality, with a lower tiller survival rate and lower stability index. The lowest tiller mortality occurred when the pasture was managed at 25 and 35 cm of cut height. The fecundated pasture in June presented lower levels of fiber in neutral detergent, acid detergent fiber and lignin, the cutting height of 35 cm showed higher values for fiber in neutral detergent, acid detergent fiber and lignin. It is recommended to manage the andropogon grass at a height of 25 cm until the beginning of the fence, being the best season to begin the grass fence in the month of June.

Key words: height of cut, deferment, light interception

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. Espécie forrageira: Capim-andropógon.....	14
2.2 Interceptação Luminosa.....	15
2.3 Severidade de desfolhação e resposta morfogênica	16
2.4 Diferimento do pasto	17
3.0 OBJETIVOS.....	19
REFERENCIAS	20
CAPITULO 1 – Características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim-andropógon submetido a diferentes alturas de corte	24
Resumo	24
Introdução.....	25
Material e métodos	26
Resultados e discussão	30
Conclusão	38
Referencias	39
CAPITULO 2 – Características produtivas, estruturais e composição bromatológica do capim-andropógon diferido em dois momentos de vedação	42
Resumo	42
Introdução.....	43
Material e métodos	44
Resultados e Discussão.....	46
Conclusão	53
Referencias	54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEL	Celulose
Cm	Centímetro
k	Coefficiente de extinção luminosa
CFLF	Comprimento final da lamina foliar
dm ³	Decímetro cúbico
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
DPP	Densidade populacional de perfilhos
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FIL	Filocrono
P (res)	Fósforo remanescente
ha	Hectare
HEM	Hemicelulose
IAF	Índice de área foliar
IEst	Índice de estabilidade de perfilhos
IL	Interceptação luminosa
LIG	Lignina
m ²	Metro quadrado
mm	Milímetro
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
n ^o	Número
NFV	Número de folhas vivas por perfilho
P ² O ⁵	Pentóxido de fósforo
K	Potássio
PB	Proteína bruta
PMSC	Produção de massa seca de colmo
PMSF	Produção de massa seca de folha
PMSFM	Produção de massa seca de forragem morta
PMST	Produção de massa seca total
RAF	Radiação fotossinteticamente ativa

RF/C	Relação lâmina foliar/colmo
Kg	Quilograma
TAIC	Taxa de alongamento do colmo
TAIF	Taxa de alongamento foliar
TApP	Taxa de aparecimento de perfilho
TApF	Taxa de aparecimento foliar
TMP	Taxa de mortalidade de perfilho
TSF	Taxa de senescência foliar
TSP	Taxa de sobrevivência de perfilho

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises químicas da amostra de solo da área experimental	26
Tabela 2. A quantidade de dias necessário para o capim atingir 95% IL (ciclo), e dados de precipitação (mm/ciclo)	30
Tabela 3. Interceptação luminosa, coeficiente de extinção luminosa, Índice de área foliar e altura final do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	31
Tabela 4. Altura final do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	32
Tabela 5. Características morfológicas e estruturais do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	33
Tabela 6. Comprimento final de lamina foliar, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	35
Tabela 7. Demografia de perfilhos do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	36
Tabela 8. Produção de massa seca de folha, colmo, forragem morta, forragem total e relação lâmina foliar/colmo do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação	37
Tabela 9. Precipitação (mm/ciclo) durante o diferimento do capim andropógon	45
Tabela 10. Produção de massa seca de folha (PMSF), produção de massa seca de colmo (PMSC), produção de massa seca de forragem morta (PMSFM), produção de massa seca de forragem total (PMSFT), Inflorescência, relação lâmina foliar/colmo (RF/C) e altura final do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias.....	47
Tabela 11. Produção de massa seca de forragem morta (PMSFM) e altura final do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias	48
Tabela 12. Densidade de folha, densidade de colmo, densidade total e densidade populacional de perfilhos (DPP) do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias.....	49
Tabela 13. Taxa de aparecimento e taxa de mortalidade de perfilhos em pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias	50
Tabela 14. Taxa de sobrevivência e índice de estabilidade de perfilhos em pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias	50
Tabela 15. Composição bromatológica do capim andropógon vedado em maio e junho por 90 dias.....	51
Tabela 16. Proteína bruta, fibra em Detergente Neutro, Fibra em detergente ácido e Lignina do capim andropógon vedado em maio e junho por 90 dias	52

1. INTRODUÇÃO

A produção de pastos cultivados possibilita uma maior criação de animais por área, elevando a capacidade de suporte e contribuindo para aumentar a produtividade do sistema pecuário, sendo bastante difundido pelo seu baixo custo de produção quando bem manejado (VELOSO FILHO et al., 2013; CARDOSO et al., 2014). O capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) é um capim adaptado as condições edafoclimáticas do cerrado e regiões semi áridas, possui um bom valor nutritivo e resiste bem a cigarrinha das pastagens (JANK et al., 2013).

A produção de forragem em regiões de clima tropical é fortemente afetada pela estacionalidade climática. Várias estratégias têm sido estudadas com o objetivo de diminuir o efeito negativo no rebanho devido a sazonalidade da produção de forragem, dentre elas podemos citar o diferimento do pasto, que segundo Andrade (1993), trata-se da vedação de uma determinada área do pasto no final do período chuvoso, para ser utilizado no período seco.

Entretanto, o manejo do pasto no período chuvoso e a época escolhida para iniciar a vedação do pasto são fatores que podem afetar a produção de forragem no final do diferimento. A altura de corte no período chuvoso deve proporcionar maior remoção de tecidos maduros sem comprometer a perenidade do pasto, adotando-se a interceptação de 95% de luz para realizar a desfolha, por coincidir com o maior acúmulo líquido de forragem (KORTE e HARRIS, 1987; SILVA, 2004; HODGSON, 1990).

O início da vedação do pasto deve ocorrer no final do período chuvoso, quando a umidade do solo ainda não for limitante ao crescimento das plantas, isso retardará o desenvolvimento vegetal demorando mais tempo para que a planta entre em estado reprodutivo, entretendo o final do período chuvoso difere dentre as regiões do Brasil, além disso cada gramínea possui um grau de adaptação a estresse hídrico, sendo que algumas gramíneas mesmo em estresse hídrico pode se desenvolver perfeitamente (SANTOS e BERNARDI, 2005).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. *Espécie forrageira: Capim-andropógon*

O capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) é de origem Africana, e tem sido recomendado para regiões de solos ácidos, de baixa fertilidade e em condições de estresse hídrico (JANK et al., 2013), este capim é tolerante ao ataque da cigarrinha das pastagens e possui bom teor de proteína bruta (GOEDERT et al., 1985),

produz anualmente em média 20 t ha⁻¹ de massa seca, sendo que cerca de 85% desse valor obtido ocorre no período chuvoso (RODRIGUES et al, 2014). Quanto ao valor nutritivo, o capim-andropógon apresenta de 8 a 10% de proteína bruta, 65 a 70% de fibra insolúvel em detergente neutro e 35 a 41% de fibra insolúvel em detergente ácido (SILVA et al., 2014, SERAFIM et al., 2015; COSTA et al, 2017).

Morfologicamente o capim-andropógon é caracterizado por ser uma gramínea perene, que possui hábito de crescimento cespitoso, o qual forma densas touceiras. A lâmina foliar possui um aspecto aveludado e pode chegar até 1 metro de comprimento, o aspecto aveludado é obtido pela densa pilosidade encontrada nas faces exterior da folha denominados tricomas, os tricomas além de servir como barreira física contra pequenos insetos também diminui a perda de água da planta por evapotranspiração (MITIDIERI, 1992).

O capim-andropógon quando bem manejado pode ser utilizado no período de escassez de forragem, na forma de pasto diferido, pois durante a estação chuvosa ocorre intenso perfilhamento, apresentando assim, uma rebrota muito rápida, que irá resultar em grande acúmulo de forragem verde no período de escassez (THOMAS et al., 1981). Outro motivo para sua indicação para utilizar em diferimento em regiões que possui longos períodos de seca é a baixa requisição de precipitação anual, que está em torno de 400mm/ano. Além disso, o capim-andropógon possui raízes profundas que podem alcançar até 1,20 metro de profundidade, capazes de extrair água das camadas mais profundas do solo (SERAFIM et al., 2015).

2.2 Intercepção Luminosa

A radiação luminosa assume papel fundamental no acúmulo de forragem por ser fonte essencial e direta de energia para o desenvolvimento da planta, atuando como reguladora da taxa de crescimento juntamente com a disponibilidade de água, temperatura e nutrientes (Da SILVA et al. 2008a). Segundo Watson (1947) o índice de área foliar (IAF) trata-se da relação entre a área foliar e a área de solo ocupado, sendo este fator de grande importância na eficiência da intercepção da radiação fotossinteticamente ativa (RAF), definindo assim o nível de competição por luz entre perfilhos (SANTOS e FONSECA, 2016).

A intercepção luminosa pelos vegetais é determinada em função da planta (tamanho, tipo, idade das folhas, densidade de área foliar, distribuição horizontal ou vertical da folha e ângulo foliar) e ambiente (saturação luminosa, flutuação na intensidade

de luz e na qualidade de luz) (LEMAIRE, 1997; PARSONS et al., 1983a). Dessa forma, a interceptação luminosa (IL) proporciona o acúmulo crescente de biomassa vegetal, porém essa curva de produção é sigmoide e em determinado momento a produção irá se estabilizar, normalmente o ponto onde inicia-se o platô coincide com ganho líquido máximo da produção (IAF crítico), onde a planta está interceptando cerca de 95% de luz (PARSONS et al., 1983b).

Portanto, o momento ideal para a interrupção da rebrotação é quando a planta intercepta cerca de 95% da luz incidente, proporcionando maior acúmulo líquido de forragem, maior consumo e, conseqüentemente, maior desempenho animal (SILVA, 2004; HODGSON, 1990). A correlação entre a altura média do pasto e o índice de interceptação luminosa facilita sua aplicação no campo (HODGSON e Da SILVA, 2002).

Sousa et al. (2010) ao avaliarem o capim-andropógon submetido a diferentes alturas de corte, concluíram que a altura do pasto que coincidia com o momento que a planta interceptava 95% da radiação solar era com cerca de 50 cm de altura, sendo que a altura pós-pastejo mais indicada pelo autor foi entre 27 à 34 cm do solo.

2.3 Severidade de desfolhação e resposta morfogênica

O perfilho é a unidade básica das gramíneas, formado por fitômeros em diferentes estágios de desenvolvimento, cada fitômero é formado por lâmina foliar, lígula, bainha foliar, entrenó, nó e gema axilar (SKINNER e NELSON, 1994). O acúmulo líquido de forragem está relacionado aos processos de crescimento, senescência e morte de tecidos (BIRCHAM e HODGSON, 1983).

Os estudos morfogênicos tratam-se de uma ferramenta utilizada para descrever a dinâmica da geração e expansão dos órgãos de uma planta no tempo e no espaço, e pode ser descrita em termos da taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de senescência foliar (TSF) e taxa de alongamento do colmo (TAIC), sendo este último característica das gramíneas tropicais, em especial as de crescimento cespitoso, dessa forma, o colmo deve ser avaliado para esse tipo de gramínea, podendo interferir na estrutura do dossel, tendo efeito direto na relação lâmina foliar/colmo (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996; SBRISIA e Da SILVA, 2001). As características morfogênicas sob a ação do ambiente (luz, temperatura, água e nutriente) irão determinar as características estruturais do dossel, compreendendo ao comprimento final da lâmina foliar (CFLF), o número de folhas vivas por perfilho (NFV), a densidade populacional de perfilhos (DPP) e a relação lâmina foliar/colmo (RF/C). As características morfogênicas

e estruturais não devem ser estudadas isoladamente, pois qualquer intervenção na estrutura da planta causará uma resposta morfogênica resultando em uma nova conformação estrutural da planta (OLIVEIRA et al., 2014).

A produção da biomassa de forragem em quantidade satisfatória e a perenidade da pastagem é influenciada diretamente pela frequência e altura de corte, o avanço das pesquisas e a sua aplicação no capô vem tornando o Brasil um país mais produtivo (PEDREIRA, 2013). A desfolhação quando bem manejada beneficia a planta, por remover tecidos maduros e aumentar a luminosidade na base do dossel, estimulando o aparecimento de novos perfilhos e conseqüentemente, aumentando posteriormente o IAF (MAZZANTI et al., 1994). Entretanto, a desfolhação causa estresse a planta, variando de acordo com a magnitude da altura de corte (GOMIDE et al., 2002). O manejo de desfolha muito severo reduz a área foliar remanescente, podendo promover a remoção do meristema apical e conseqüentemente a morte da planta (KORTE e HARRIS, 1987).

A redução da área foliar após o corte ou pastejo afeta a eficiência fotossintética do dossel, e conseqüentemente o vigor de rebrotação. Uma estratégia da planta quando submetida a tal manejo é a formação de novos tecidos por meio das reservas orgânicas (SMITH, 1973), porém, quando ocorre desfolhação muito severa as reservas orgânicas são mobilizadas em maior quantidade, podendo chegar a exaurir quando associado a pequenos intervalos de descanso (SMITH, 1973). O principal constituinte do tecido vegetal e das reservas orgânicas é o carbono, que juntamente com o nitrogênio irão proporcionar uma boa produção de forragem e este balanço é definido segundo o regime de desfolhação do pasto (FERRO et al., 2015).

2.4 Diferimento do pasto

O diferimento do pasto trata-se da vedação de uma determinada área do pasto no final do período chuvoso, o excedente de forragem produzido na época chuvosa é utilizado no período seco (ANDRADE, 1993). O diferimento é tido como uma alternativa viável, por ser considerada menos oneroso quando comparada a confecção de silagem e feno, e também é uma técnica de fácil adoção (SANTOS e BERNARDI, 2005).

O manejo do pastejo no período chuvoso pode afetar posteriormente o pasto diferido. Pastos sub pastejados irão acumular mais material senescente, reduz a relação lâmina foliar/colmo e reduz a emissão de perfilhos basilares. Já um pasto super pastejados irá aumentar a emissão de perfilhos jovens, remover os tecidos maduros, mas em alguns casos, pode ocorrer remoção do meristema apical levando a morte do perfilho (MOTT,

1980). Tanto o sub pastejo como o super pastejo em longo prazo reduz a capacidade de suporte consequentemente reduz o desempenho animal podendo levar a degradação do pasto (MOTT, 1980).

Durante o período de diferimento pode ocorrer redução no número de perfilho, em razão da crescente competição por luz entre os perfilhos (LANGER, 1963). O manejo de desfolha antes da vedação do pasto é uma estratégia utilizada para aumentar a taxa de perfilhamento e consequentemente a produção de forragem. Sousa et al. (2010) indicou para o capim-andropógon a altura de corte entre 27 e 34 cm, porém, Drudi e Favoretto (1987) observaram que a altura de corte do capim andropógon de 10 e 20 cm proporcionou maior densidade de perfilho e maior produção de matéria seca, os menores resultados foram obtidos na altura de 30 cm.

O tempo de vedação pode afetar o valor nutritivo da pastagem e vai variar com a espécie forrageira. Pastos diferidos por longos períodos apresentam maior número de perfilhos reprodutivos, maior massa de forragem (Kg ha^{-1} de MS), maior percentual de colmo e material morto, baixo valor nutritivo, ocorrência de tombamento das plantas e redução da eficiência de pastejo, já períodos de diferimentos curtos resultam em maior quantidade de perfilhos vegetativos, melhor eficiência de pastejo, maior relação lâmina foliar/colmo e melhor valor nutritivo, entretanto, ocorre menor acúmulo de forragem (Kg ha^{-1} de MS) que pode ser insuficiente para alimentar os animais (FONSECA e SANTOS, 2009).

O capim-andropógon quando bem manejado pode ser utilizado para o diferimento, porém, por apresentar hábito de crescimento cespitoso não é indicado seu diferimento acima de 90 dias (FONSECA, 2013). Entretanto, a ausência da utilização e adubação nitrogenada no início do diferimento pode aumentar o período de diferimento, pois esse tipo de adubação acelera a taxa de crescimento da planta (MARTUSCELLO et al., 2005).

3.0 OBJETIVOS

Objetivou-se com o estudo determinar estratégias de manejo do capim-andropógon no período chuvoso e sua utilização no período seco na forma de pasto diferido.

REFERENCIAS

ANDRADE, I.F. Efeito da época de vedação na produção e valor nutritivo do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Mineiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n. 1, p.53-63, 1993.

BAHMANI, I.; THOM, E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 54, n. 8, p. 803-817, 2003.

BIRCHAM, J.S. e HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.

CARDOSO, E.A.S.; GOMES, E.P.; BARBOZA, V.C.; DIAS, D.K.U.; DEBOLETO, J.G.; GOES, R.H.T.B. Produtividade e Qualidade do Capim Tifton 85 Sob Doses de Dejeito Líquido de Suíno Tratado na Presença e Ausência de Irrigação. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, 2014.

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, C. da; SBRISSIA, A. F.; PINTO, F. M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim ‘tifton 85’ sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

COSTA, C.S.; RODRIGUES, R.C.; SANTOS, F.N.S.; ARAÚJO, RA.; SOUSA, G.O.C.; LIMA, J.R.L.; NUNES, D.R.; RODRIGUES, M.M. Características estruturais e composição química do pasto de capim-andropogon manejado sob diferentes intensidades de desfolha e período de descanso. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, 2017.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SBRISSIA, A.F.; PEREIRA, L.E.T. Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 75-99, 2008.

DRUDI, A., FAVORETTO, V. 1987. Influência da frequência, época e altura de corte na produção e composição química do capim Andropogon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 1287-1292, 1987

DURU, M. e DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, Oxford, v. 85, n. 5, p. 635-643, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, p.412, 1999.

FERRO, M.M.; ZANINE A.M.; FERREIRA, D.J.; SOUZA, A.L.; GERON, L.J.V. Organic reserves in tropical grasses under grazing. **American Journal of Plant Sciences**, 6, 2329-2338, 2015.

FONSECA, D.M. e SANTOS, M.E.R. **Diferimento de pastagens: estratégias e ações de manejo**. In: Flávio Faria de Souza; Antônio Ricardo Evangelista; Jalilson Lopes; Dawson José Guimarães Faria; Andreia Krystina Vinente; Caio Augustus Fortes; José Libêncio Babilônia. (Org.). VII Simpósio e III Congresso de Forragicultura e Pastagens. 1 ed. Lavras: UFLA, p.65-88, 2009.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.N. **Pastejo diferido**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. FUNEP. p. 739-764, 2013.

GOEDERT, W. et al. Desenvolvimento radicular do capim-Andropógon e sua relação com o teor de cálcio no perfil do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.9, p.89-91, 1985.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M.; PACIULLO, D.S.C. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-Mombaça (*Panicum maximim* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolhação do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2165-2175, 2002.

HODGSON, J. e DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, p.180-202, 2002.

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

JANK, L.; BRAZ, T.G.S.; MARTUSCELLO, J.A. Seção 3 – **Espécies forrageiras: Gramíneas de clima tropical**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. FUNEP, 2014. p. 148-174, 2013

KORTE, C.J. e HARRIS, W. Effects of grazing and cutting. In: SNAYDON, R.W. (Ed.). **Ecosystems of the world: Managed grasslands analytical studies**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, v.17, p.71-79, 1987.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963.

LEMAIRE, G. e CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: Tissue turnover. In: GOMIDE, J.A.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G. et al. (Eds.). Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.117-144, 1997.

MARTUSCELLO, J.A., FONSECA, D.M., NASCIMENTO JÚNIOR, D., SANTOS, P.M., RIBEIRO JUNIOR, J.I., CUNHA, D.N.F.V., MOREIRA, L.M. Características morfológicas e estruturais do capim-Xaraés submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p.1475-1482, 2005.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue swards grazed by shepp. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, p.111-120, 1994

MITIDIARI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. 2 ed. São Paulo: Nobel, p.198, 1992.

MOTT, G.O. Measuring forage quality and quantity in grazing trials. In: 37th Southern. **Pasture and Forage Crop Improvement Conference**, p.3-9, 1980.

OLIVEIRA, L.V.; FERREIRA, O.G.L.; PEDROSO, C.E.S.; COSTA, O.A.D.; SELL, C.M.; SILVEIRA, F.A. Morphogenie characteristic of diploid na tetraploid ryegrass cultivars (*Lolium multiflorum* Lam). **Zootecnia Tropical**. Vol. 32 n°1. Maracay. 2014.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**. v.20, p.117-126, 1983a.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**. v.20, p.127-139, 1983b.

PEDREIRA, C.G.S. **Métodos de pastejo**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: Ciência, Tecnologia dos Recursos Forrageiros, v 1, 2013.

RODRIGUES, R.C.; SOUSA, T.V.R.; MELO, M.A.A.; ARAÚJO, J.S.; LANA, R.P.; COSTA, C.S.; OLIVEIRA, M.E.; PARENTE, M.O.M.; SAMPAIO, I.B..M. Agronomic, morphogenic and structural characteristics of tropical forage grasses in northeast Brazil. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v.2, 214–222, 2014.

SANTOS, P. M. e BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 95-118, 2005.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.731-754, 2001.

SERAFIM, V.F., GOMES, V.M., SEIXAS, A.A. Manejo do pastejo para capim-Andropógon – Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XXIV, N. 24, 2015.

SILVA, D.C.; ALVES, A.A.; LACERDA, M.S.B.; MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E.; LAFAYETTE, E.A. Nutritional value of andropógon grass in four regrowth ages during rain session **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. Salvador, v.15, n.3, p.626-636. 2014.

SILVA, S.C. da. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: Simpósio em Ecofisiologia das Pastagens e Ecologia do Pastejo, 2., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1 CD-ROM, 2004.

SKINNER, R.H. e NELSON, C.J. Role of leaf appearance rate and the coleoptile tiller in regulating tiller production. **Crop Science**, v.34, p.71-75, 1994.

SMITH, D. The nonstructural carbohydrates. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. **Chemistry and biochemistry of herbage**. London: Academic Press, p. 105-155, 1973.

SOUSA, B.M.L., JUNIOR, D.N., SILVA, S.C., MONTEIRO, H.C.F., RODRIGUES, C.S., FONSECA, D.M., SILVEIRA, M.C.T., SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of andropogon grass submitted to different cutting Heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2141-2147, 2010.

THOMAS, D.; DE ANDRADE, R.P.; COUTO, W. et al. *Andropogon gayanus* var. *Bisquamulatus* cv. Planaltina: principais características forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.3, p.347-355, 1981.

VELOSO FILHO, E.S.; RODRIGUES, M.M.; OLIVEIRA, M.E.; RUFINO, M.O.A.; CÂMARA, C.S.; GARCEZ, B.S. Comportamento de caprinos em pastagem de capim-Marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.4, n.3, p.238-243, 2013.

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

CAPITULO 1 – Características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim-andropógon submetido a diferentes alturas de corte

Resumo: Objetivou-se avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim andropógon submetidos a três alturas de corte. Utilizou-se 24 parcelas de *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina estabelecido antes do início do experimento, adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, sendo as parcelas as alturas de corte (15, 25 e 35 cm) e as sub parcelas os três ciclos de avaliação, cada tratamento possuía oito repetições. Houve efeito de interação para altura final do pasto ($P < 0,05$), observou-se que a altura necessária para o capim andropógon intercepta 95% de luz reduziu a cada ciclo de avaliação, sendo que o capim manejado a 25 e 35 cm de altura de corte não diferiram a altura final entre o 2^a e 3^a ciclo, a altura final do pasto no 3^a ciclo de avaliação foi de 72,35; 85,19 e 96,65 cm para as alturas de corte de 15, 25 e 35 cm respectivamente. Observou-se a menor taxa de alongamento do colmo na altura de corte de 15 e 25 cm, entretanto a maior taxa de alongamento foliar foi observado na altura de corte de 25 cm quando comparada com a altura de corte de 15 cm. A densidade populacional de perfilhos foi constate para 25 cm de altura de corte durante os 3 ciclos de avaliação. A menor taxa de aparecimento de perfilhos ocorreu quando o capim foi manejado na altura 35 cm. As maiores produções de matéria seca de forragem total foram obtidas nas alturas de corte de 25 e 35 cm (7221,5 e 8542 kg.ha⁻¹ respectivamente), entretanto a elevada produção de forragem total do capim a 35 cm foi resultante da maior produção de matéria seca de colmo (4467,60 kg.ha⁻¹) e matéria seca de forragem morta (1207,3 kg.ha⁻¹). Recomenda-se a altura de corte de 25 cm do capim-andropógon quando manejado a 95% de interceptação luminosa.

Palavras-chave: ecofisiologia, interceptação luminosa, período chuvoso

Abstract: The objective was to evaluate the morphogenic, structural and productive characteristics of andropogon grass submitted to three cutting heights. We used 24 plots of *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina, established before the start of the experiment, the design was completely randomized in subdivided plots, with the plots cutting heights (15, 25 and 35 cm) and subplots the three cycles of evaluation, each treatment had eight replications. There was interaction effect for final height of the pasture ($P < 0.05$), it was observed that the necessary height for the andropógon grass

intercepts 95% of light reduced with each evaluation cycle, and the grass managed at 25 and 35 cm of height of cut did not differ the final height between the 2nd and 3rd cycle, the final height of the pasture in the 3rd evaluation cycle was of 72,35; 85.19 and 96.65 cm for the cutting heights of 15, 25 and 35 cm respectively. The lowest stalk length at 15 and 25 cm height was observed, however, the highest leaf elongation rate was observed at the 25 cm cutting height when compared to the 15 cm cutting height. The population density of tillers was constant for 25 cm of cut height during the 3 evaluation cycles. The lowest tillering rate occurred when the grass was managed at a height of 35 cm. The highest yields of total forage dry matter were obtained at 25 and 35 cm heights (7221.5 and 8542 kg ha⁻¹ respectively), however, the high total forage yield of the grass at 35 cm was due to higher production (4467.60 kg ha⁻¹) and dead forage (1207.3 kg ha⁻¹). It is recommended the cutting height of 25 cm of the andropogon grass when handled at 95% light interception.

Key words: ecophysiology, light interception, rainy season

Introdução

A produção de ruminantes tem crescido no Brasil devido ao avanço das pesquisas e a correta aplicação em campo, sendo a produção a pasto uma opção bastante atrativa por favorecer redução nos custos de produção quando bem manejado (VELOSO FILHO et al., 2013; CARDOSO et al., 2014). A produção da biomassa de forragem em quantidade satisfatória e a perenidade da pastagem é influenciada diretamente pela frequência e altura de corte. Normalmente, utiliza-se períodos cronológicos para determinar a interrupção da rebrotação, porém, a taxa de crescimento do pasto é influenciada por fatores bióticos e abióticos.

Uma alternativa para definir a interrupção da rebrotação é associar o índice de interceptação luminosa (IL) com a altura da planta. Quando a planta intercepta 95% de luz coincide com o máximo acúmulo líquido da produção de forragem e pode ser correlacionada com a altura do capim, para facilitar o manejo (PARSONS et al., 1983).

A desfolhação remove tecidos maduros e aumenta a luminosidade na base do dossel, estimulando o aparecimento de novos perfilhos e conseqüentemente, aumentando o IAF, entretanto, o manejo de desfolha muito severo irá reduzir a área foliar remanescente, ou até remover o meristema apical levando a morte da planta (KORTE e HARRIS, 1987).

A compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de suas interações devem ser levados em conta no manejo do pastejo, sendo determinados principalmente pela morfogênese associada com as características estruturais, dentre elas, a densidade populacional de perfilhos (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996; RIBEIRO et al., 2015). Desta forma, é de extrema importância definir estratégias de manejo de desfolha afim de não comprometer o pasto, o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as características morfofênicas, estruturais e produção de massa seca de forragem em pasto de capim-andropógon submetido a diferentes alturas de corte.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura, em área pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no Município de Chapadinha, Região do Baixo Parnaíba situada a 03°44'33 "W de latitude, 43°21'21" W de longitude.

A área total utilizada no experimento foi de 1125m², dividida em 24 parcelas experimentais estabelecidos com *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina, com dimensão de 7,50 x 6,25 metros cada parcela. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pela altura de corte (15, 25 e 35 cm) e as sub parcelas representadas pelos três ciclos de avaliação, cada tratamento possuía oito repetições. O intervalo de corte foi baseado na interceptação luminosa (IL) pelo dossel durante a rebrotação (95% de IL) utilizando-se o aparelho analisador de dossel AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer, Modelo PAR-80 (DECAGON% Devices).

O solo do local do experimento foi classificado como Latossolo amarelo (EMBRAPA, 1999), em fevereiro de 2017 foi realizado o corte de uniformização do pasto, e com base na análise de solo (Tabela 1) foram realizadas as devidas correções.

Tabela 1. Análises químicas da amostra de solo da área experimental

pH	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	M.O.	P(res)
CaCl ₂	mmolc/dm ⁻³							%		g/kg	mg/dm ⁻³
4,1	1,4	3	1	6	34	5	40	14	53	18	8

A correção da acidez do solo foi realizada pelo método de elevação da saturação por bases, elevando para 50% (Tabela 1). Foi aplicado 120 Kg ha⁻¹ de N, 30 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 Kg ha⁻¹ de K₂O na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A fonte de fósforo foi aplicada de uma só vez, o cloreto de potássio e a ureia foram parcelados em três vezes (33,3 Kg de K₂O ha⁻¹ e 40 Kg de N ha⁻¹), todas realizadas a lanço.

Todas as parcelas foram uniformizadas com roçadeira costal na altura de 25 cm e foi realizado uma nova desfolha quando o dossel apresentou 95% de IL, essa nova desfolha foi realizada para iniciar o experimento, sendo a altura de corte de 15, 25 e 35 cm, referente aos seus respectivos tratamentos. O início do experimento ocorreu em março de 2017.

Com o aparelho AccuPAR Linear PAR/LAI para determinar a interceptação luminosa do dossel (IL) e o índice de área foliar (IAF). Com os dados de IAF e IL, calculou-se o coeficiente de extinção luminosa (k), conforme descrito por Sheehy e Cooper (1973) como $k = [\log_e (I/I_0)]/IAF$, onde I e I₀ são os valores de irradiância abaixo e acima da folhagem, respectivamente.

Dentro de cada parcela foram escolhidas quatro touceiras representativas e em cada touceira foi marcada um perfilho com fio colorido para avaliar a dinâmica morfogênica do pasto. Em cada perfilho foi monitorado o número de folhas, comprimento da lamina foliar, comprimento do colmo e classificação da folha quanto ao estágio (em expansão, expandida, senescente e morta).

As folhas foram consideradas em expansão quando a lígula não estivesse exposta, expandida quando a lígula estava completamente exposta e senescente quando a lamina foliar apresentava mais de 50% de senescência. Foi utilizado uma régua milimetrada para medir o comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados. O comprimento das folhas expandidas foi medido da ponta da folha à lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração (DURU e DUCROCQ, 2000). O comprimento do colmo correspondeu à distância da superfície do solo até a última lígula exposta.

A partir dessas informações, foram calculados os seguintes parâmetros:

- Taxa de alongamento de colmo (TAIC, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): somatório do alongamento de colmo por perfilho dividido pelo número de dias de avaliação;

- Taxa de alongamento foliar (TAIF, cm folha⁻¹ dia⁻¹): somatório do alongamento de lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias de avaliação;
- Taxa de aparecimento foliar (TApF, folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹): número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;
- Filocrono (FIL, dias folha⁻¹ Perfilho⁻¹): inverso da taxa de aparecimento foliar;
- Taxa de senescência foliar (TSF, cm folha⁻¹ dia⁻¹): decréscimo do comprimento da parte verde da lâmina foliar, obtida pela diferença entre a mensuração inicial e a final dividida pelo número de dias de avaliação;
- Comprimento final da lamina folha (CFLF, cm): comprimento médio das folhas vivas, completamente expandidas e não pastejadas no perfilho;
- Densidade populacional de perfilhos (DPP, nº de perfilho⁻¹ m²): A DPP é estimada pela contagem do total de perfilhos contidos no interior do quadrado 0,25 m².
- Número de folhas vivas por perfilho (NFV): número médio de folhas por perfilho completamente expandidas, incluindo as folhas pastejadas.

A avaliação dos padrões demográficos dos perfilhos e das respectivas taxas de aparecimento de perfilho (TApP), taxa de sobrevivência de perfilho (TSP), taxa de mortalidade de Perfilho (TMP) e Índice de estabilidade (IEst) foram realizadas seguindo a metodologia de Carvalho et al. (2000), alocando-se dois anéis de PVC com 25 cm de diâmetro e cinco cm de altura fixado ao solo, em cada parcela, em áreas representativas da condição média do pasto, segundo avaliação visual da altura e massa de forragem. Todos os perfilhos contidos dentro do círculo de PVC foram contados a cada ciclo, determinado pela interceptação de 95% da luz pelo dossel, foram marcados com fios de cor diferente cada nova geração de perfilhos, os fios dos perfilhos mortos foram recolhidos.

Com base nas contagens, foram calculadas as taxas de aparecimento, sobrevivência e mortalidade de perfilhos. A TApP e a TSP foram utilizadas para calcular o IEst da população de perfilhos pela equação: $P1/P0 = TSP (1 + TApP)$, em que: P1/ P0 corresponde à proporção entre a população de perfilhos existentes no mês (época) 1 e população existente no mês (época) 0; e TSP e TApP às taxas de sobrevivência e aparecimento de perfilhos durante esse mesmo período, respectivamente (BAHMANI et al., 2003).

A altura do dossel foi determinada utilizando-se uma régua graduada em centímetros de 2,5 metros de comprimento, medindo-se cinco pontos representativos em cada parcela. No final de cada ciclo foi jogado em áreas representativas da parcela um quadrado feito de cano PVC com área de $0,25\text{m}^2$ ($0,50\text{ cm} \times 0,50\text{ cm}$) para coletar duas amostras de cada parcela experimental, na altura de 10 cm do solo independente do tratamento, o corte foi realizado nessa altura pois a intenção não era apenas avaliar o estrato pastejado mas a gramínea ao todo. Foram contabilizados os perfilho das touceiras que foram envolvidas com o quadrado de PVC, antes de realizar o corte do material para amostragem. As amostras foram levadas ao laboratório de forragicultura para determinação das características produtivas. O material foi fracionado em lâmina foliar, colmo e material senescente, cada fração foi identificada em sacos de papel e pesadas, as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, e após secagem o material foi novamente pesado. Através disso foi possível determinar a produção de massa seca de folha, massa seca de colmo, massa seca de forragem morta e massa seca de forragem total. A relação lâmina foliar/colmo foi determinada através da divisão entre a massa seca de lâmina foliar e massa seca de colmo.

Todos os dados foram testados por testes específicos de normalidade e Homocedasticidade para saber se os dados atendem prerrogativas básicas para que possam ser submetidos à análise de variância. Os dados foram submetidos a análise de variância através do procedimento PROC MIXED, sendo os dados explorados por comparação de médias através do logiciário estatístico SAS 9.0

Resultados e discussão

Como a frequência de desfolha no experimento foi baseado na interceptação luminosa (IL), observou-se que a quantidade de dias para a gramínea atingir 95% de IL foi diferente entre as alturas de corte e os ciclos de avaliação (tabela 2). Observou-se que o capim manejado a altura de corte de 15 cm necessitou de mais tempo no 1º e 2º ciclo para atingir a IL preconizada, isso pode ser justificado pela maior severidade de desfolha, sendo necessário mais dias recompor o dossel.

Observou-se que no 3º ciclo o capim manejado na altura de corte de 35cm necessitou de mais dias para interceptar 95% de luz quando comparado aos ciclos anteriores, isso é justificado pela ocorrência de um breve veranico logo após o corte o capim para iniciar o 3º ciclo, retardando assim sua rebrotação.

Na tabela 2 estão tabulados os dados de precipitação pluviométrica dentro da quantidade de dias necessário para o termino de cada ciclo. No 1º ciclo o capim manejado a 35 cm de altura de corte recebeu menos quantidade de chuva quando comparada ao capim manejado a 15 e 25 cm de altura de corte, isso é justificado pela menor quantidade de dias (26 dias) necessária para atingir a IL preconizada.

Tabela 2. A quantidade de dias necessário para o capim atingir 95% IL (ciclo), e dados de precipitação (mm/ciclo)

Ciclo	Altura de corte (cm)		
	15	25	35
Dias para atingir 95% IL			
1	34	31	26
2	31	28	26
3	29	29	39
Precipitação (mm/ciclo)			
1	470,3	420	353,5
2	286,6	277	416,5
3	84,8	84,8	114,8

Deve-se enfatizar que a desfolha para iniciar um novo ciclo era realizada três dias após o termino do ciclo anterior, dessa forma, ocorreu que antes de terminar o 1º ciclo de avaliação do capim manejado a 15 e 25 cm o capim manejado a 35 cm já estava iniciando

o 2ª ciclo, por isso no 2º ciclo o capim manejado a 35 cm recebeu 416,5 mm de chuva. Importante enfatiza-se que em alguns casos o grande acumulado de chuvas não corresponde a uma boa frequência de chuvas, ocorrendo chuvas fortes e em outros momentos mais fracas, a cada ciclo observou-se que a frequência de chuvas ia reduzindo junto com o acumulado de chuva.

A interceptação luminosa (95% IL) foi utilizada como parâmetro para estabelecer as frequências de desfolha. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os pastos manejados com diferentes alturas de corte ou entre os ciclos de crescimento (Tabela 3), comprovando que o parâmetro proposto foi atendido.

Tabela 3. Interceptação luminosa, coeficiente de extinção luminosa, Índice de área foliar e altura final do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Altura de corte (cm)	Interceptação luminosa (%)	Índice de área foliar	Coeficiente de extinção luminosa	Altura final (cm) ⁱ
15	95,02A	4,74A	0,28A	72,3
25	94,95A	4,68B	0,285A	85,19
35	94,71A	4,25B	0,277A	96,65
Ciclo				
1º	95,24a	4,55ab	0,290a	98,39
2º	94,32a	4,33b	0,273ab	82,20
3º	95,12a	4,79a	0,270b	73,60
EPM	0,1702	0,0855	0,0027	2,6705
Altura de corte ¹	0,7215	0,011	0,3349	<0,0001
Ciclo ²	0,0603	0,0313	0,0148	0,0313
Altura de corte*Ciclo ³	0,4611	0,0518	0,1076	0,0518

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas comparando a altura de corte e minúsculas comparando os ciclos diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de altura de corte, ²Efeito do ciclo de avaliação, ³Efeito de interação e ⁱVariáveis que sofreram interação.

Houve efeito ($P < 0,05$) das alturas de corte sobre o índice de área foliar (IAF) do capim-andropógon (Tabela 3). O pasto manejado com menor altura de corte proporcionou maior IAF em relação ao pasto com 25 e 35 cm (Tabela 3). Esse resultado pode ser explicado pela maior exposição da base do dossel a luz após desfolha na altura de corte de 15 cm, a radiação direta estimula a ativação das gemas basais, proporcionando maior aparecimento de perfilhos, e conseqüentemente, de folhas (ROBSON et al., 1988; LEMAIRE, 2000).

Em relação aos ciclos, observou-se que o 3º ciclo apresentou maior IAF, este resultado pode ser justificado pela menor altura final da planta (tabela 4) e menor taxa de alongamento foliar (tabela 5) no 3º ciclo de avaliação. A menor altura da planta e consequentemente do colmo, tornou o espaçamento entre folhas menor tornando o dossel mais adensado, elevando o IAF, além disso, a menor taxa de alongamento foliar torna a folha mais curta e mais leve, apresentando ângulo foliar erectófila, (VERHAGEN et al., 1963), necessitando de maior IAF para interceptar 95% de luz quando comparado a folhas dispostas em ângulo planifóla. Segundo Humphreys (1991) os pastos tropicais manejados a 95% IL apresentam valores de IAF entre 3,0 e 5,0, os valores obtidos nesse experimento estão dentro dessa faixa.

Não houve efeito ($P>0,05$) para o k em relação as alturas de corte (15, 25 e 35 cm), entretanto, houve efeito para os ciclos, reduzindo do 1º até o 3º ciclo (Tabela 3). A redução do k entre os ciclos provavelmente deve-se ao aumento do IAF (tabela 3).

Houve efeito de interação ($P<0,05$) para a altura final do pasto (Tabela 4). Observou-se que o pasto manejado a 15 cm de altura de corte reduziu a cada ciclo a altura necessária para atingir 95% de luz, isso pode ser justificado pela plasticidade fenotípica do capim em tentar se adaptar ao novo manejo de desfolha, reduzindo a altura final do pasto para evitar a elevado mortalidade de perfilhos devido a maior severidade de desfolha. Observou-se que o capim manejado na altura de corte de 25 e 35 cm necessitou de menor altura final para interceptar 95% de luz no 2º ciclo quando comparado ao 1º ciclo, entretanto, entre o 2º e o 3º ciclo não houve diferença quanto a altura final do pasto, isso pode ser justificado pela menor severidade de desfolha, facilitando a adaptação da planta ao novo manejo.

Tabela 4. Altura final do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Ciclo	Altura de corte (cm)			EPM	P-valor		
	15	25	35		Altura de corte ¹	Ciclo ²	Alt*Ciclo ³
Altura Final (cm)							
1º	86,77Ab	104,35Aa	104,05Aa				
2º	76,17Bb	75,97Bb	94,47Ba	2,6705	<0,0001	<0,0001	<0,0001
3º	54,1Cb	75,25Ba	91,45Ba				

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$). ¹Efeito da altura de corte, ²Efeito do ciclo de avaliação e ³Efeito de interação.

Não houve efeito ($P>0,05$) para a taxa de alongamento do colmo (TAIC) entre os ciclos de avaliação (Tabela 5). Já entre os manejos de altura de corte foi observado maior

alongamento do colmo quando o pasto foi cortado a altura de 35cm. Esse resultado pode ser atribuído a baixa passagem de luz, conseqüentemente maior competição de luz pelo dossel (CANO et al., 2004). O elevado comprimento do colmo compromete a eficiência do pastejo e tende a reduzir o valor nutritivo da forragem (SANTOS et al., 2008).

Tabela 5. Características morfológicas e estruturais do capim-andropogon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Altura de corte (cm)	TALC (cm dia ⁻¹)	TAIF (cm dia ⁻¹)	TApF (folhas dia ⁻¹)	FIL (dias folha ⁻¹ Perfilho ⁻¹)	TSF (cm dia ⁻¹)	CFLF (cm) ⁱ	DPP (perfilho ⁻¹ m ²) ⁱ	NFV (nº perfilho ⁻¹) ⁱ
15	0,822B	4,99B	0,134A	9,05A	0,388A	39,55	53,29	3,91
25	1,1867B	6,38A	0,145A	7,65A	0,780A	45,1	52,39	4,25
35	1,938A	6,66A	0,165A	6,84A	0,643A	41,75	43,66	4,72
Ciclo								
1º	1,379a	7,760a	0,168a	6,623a	0,766a	48,07	57,6	5,08
2º	1,212a	5,570b	0,144ab	8,462a	0,529a	41,49	47,72	4,04
3º	1,353a	4,700b	0,132b	8,476a	0,516a	36,83	44,02	3,77
EPM	0,128	0,324	0,005	0,410	0,088	1,695	2,426	0,190
Altura de corte ¹	0,0005	0,0062	0,076	0,0671	0,1673	0,2045	0,0807	0,382
Ciclo ²	0,7808	<0,0001	0,0322	0,0847	0,3969	0,003	0,0162	0,0214
Altura de corte*Ciclo ³	0,1711	0,1188	0,5154	0,4513	0,1772	0,0031	0,006	0,0365

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas comparando as alturas de corte e minúsculas comparando os ciclos diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de altura de corte, ²Efeito do ciclo de avaliação, ³Efeito de interação e ⁱVariáveis que sofreram interação.

A altura de corte influenciou ($P < 0,05$) a taxa de alongamento foliar (TAIF), apresentando maiores valores quando manejado nas alturas de 25 e 35 cm (Tabela 5). Quanto menos severo for a altura de corte mais pronunciado será o alongamento do colmo, tornando a disposição das folhas do dossel mais eretas (erectófilas) e mais espaçadas (VERHAGEN et al., 1963), essa estratégia permite uma maior passagem de luz na base do dossel, o alongamento do colmo juntamente com o alongamento da bainha aumentam o caminho que a folha tem que percorrer para vir a emergir (DURU e DUCROCQ, 2000).

Houve efeito ($P < 0,05$) entre os ciclos para TAIF, sendo o 1º ciclo o que apresentou maior TAIF, provavelmente, isso deve-se ao maior acúmulo de chuvas no 1º ciclo (Tabela 1), a irregularidade da precipitação pode ter limitado o crescimento e desenvolvimento foliar no 2º e 3º ciclo. A água está envolvida diretamente no processo de fotossíntese e absorção de nutrientes, em especial o nitrogênio, responsável pelo crescimento e

multiplicação celular (TAIZ e ZEIGER, 2013). Segundo Ribeiro et al. (2012) a lâmina foliar é o constituinte morfológico de melhor valor nutritivo da planta, sendo a fração de maior aceitabilidade pelos animais.

Para a taxa de aparecimento foliar (TApF) não houve efeito ($P>0,05$) em relação à altura de corte (Tabela 5), mas houve entre os ciclos, sendo o 1º e 2º ciclo os que apresentaram maior TApF, isso pode ser justificado pela maior altura da planta (tabela 4), que necessitou de um maior número de folhas vivas NFV (tabela 6) para poder interceptar 95% de radiação luminosa. Não houve diferença ($P>0,05$) para a variável filocrono nas intensidades de desfolha ou nos ciclos de avaliação (Tabela 5).

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os ciclos de avaliação e as alturas de corte para a taxa de senescência foliar (TSF) (Tabela 5). Uma explicação para tal fato seria a frequência de desfolha estabelecida, interrompendo a rebrotação quando a planta interceptava 95% de luz. Corroborando com Carnevalli et al. (2006) ao afirmarem que, quando a planta alcança 95% de IL o balanço entre os processos de crescimento e senescência dos tecidos da planta seria máximo, permitindo maior acúmulo líquido de forragem.

Houve efeito de interação para o comprimento final da lamina foliar (CFLF) (Tabela 6). Observou-se que o capim manejado na altura de corte de 15 cm apresentou CFLF constante nos três ciclos de avaliação. O CFLF do capim desfolhado a altura de 25 e 35 cm foi maior no 1º ciclo, mas reduziu no 2º ciclo e se manteve constante no 3º ciclo, provavelmente a maior TAIF no 1º ciclo (tabela 5) proporcionou esse maior valor de CFLF.

Houve efeito ($P<0,05$) de interação para densidade populacional de perfilhos (DPP). A DPP no 1º e 2º ciclo foram semelhantes, porém houve efeito no 3º ciclo, sendo o capim manejado a 35 cm de altura de corte o que apresentou menor DPP. O capim cortado a 15 cm de altura reduziu a DPP no 2º e 3º ciclo, provavelmente a maior severidade de desfolha possa ter ocasionado a menor DPP. Observou-se que o capim cortado a 35 cm de altura apresentou menor DPP no 3º ciclo, provavelmente essa altura de corte proporcionou maior sombreamento na base do dossel, reduzindo o estímulo para o perfilhamento e causando a mortalidade de perfilhos mais jovens. Apenas o capim manejado a altura de corte de 25 cm apresentou DPP constante entre os ciclos de avaliação.

Tabela 6. Comprimento final de lamina foliar, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Ciclo	Altura de corte (cm)			EPM	P-valor		
	15	25	35		Altura de corte ¹	Ciclo ²	Alt*ciclo ³
CFLF (cm)							
1°	35,61Ab	59,51Aa	49,19Aab				
2°	40,7Aa	41,92Ba	41,86ABa	1,695	0,2045	0,003	0,0031
3°	42,43Aa	33,88Ba	34,19Ba				
DPP (perfilho ⁻¹ m ²)							
1°	67,93Aa	56,56Aa	48,31Aa				
2°	46,12Ba	42,43Aa	54,62Aa	2,426	0,0807	0,0162	0,006
3°	45,81Ba	58,18Aa	28,06Bb				
NFV (n° perfilho ⁻¹)							
1°	5,75Aa	4,93Aa	4,56Aa				
2°	3,93Aa	3,68Aa	4,5Aa	0,190	0,382	0,0214	0,0365
3°	3,06Bb	3,12Aab	5,12Aa				

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹Efeito da altura de corte, ²Efeito do ciclo de avaliação e ³Efeito de interação.

Houve efeito de interação (P<0,05) para Número de folhas vivas (NFV). Observou-se que o capim manejado a altura de corte de 25 e 35 cm apresentou NFV constante entre os ciclos de avaliação, entretanto o pasto manejado a 15 cm reduziu o NFV no 3° ciclo. O 1° e 2° ciclo de avaliação não apresentou diferença para o NFV entre as alturas de corte, no 3° ciclo observou-se que o capim manejado a 25 e 35 cm continha maior NFV.

Observou-se maior taxa de aparecimento de perfilhos quando o pasto foi manejado a 15 e 25 cm de altura de corte (Tabela 6). Segundo Robson et al. (1988) o perfilhamento é influenciado diretamente pela radiação solar, quanto mais baixa for a altura de resíduo após desfolha, maior será a entrada de luz na base do dossel, estimulando as gemas basilares, elevando a taxa de aparecimento de perfilhos.

Não houve diferença (P>0,05) entre as intensidades de desfolha para a taxa de sobrevivência dos perfilhos (Tabela 7). Araújo et al. (2015) ao avaliarem a taxa de sobrevivência de perfilhos do capim-andropógon manejado a três ofertas de forragem (11, 15 e 19% do PV) sob lotação contínua de caprinos, obtiveram resultados da taxa de sobrevivência dos perfilhos de 93,1; 89,8; 88,8 %, respectivamente.

A avaliação da taxa de sobrevivência dos perfilhos é feita de forma proporcional entre o número de perfilhos sobreviventes em relação ao número de perfilhos vivos na

marcação anterior, ou seja, suponhamos que um pasto manejado a 15 cm de resíduo e no final do ciclo morrer 3 dos 16 novos perfilhos, contata-se uma sobrevivência de 81,25%, já o pasto manejado a 35cm de resíduo e no final do ciclo morrer 1 dos 5 novos perfilhos, constata-se uma sobrevivência de 80,00%, neste caso hipotético, a maior mortalidade foi no pasto de 15 cm de resíduo, porém, este apresentou maior taxa de aparecimento de perfilho, tornando assim, semelhante ao de 35cm de resíduo. A mesma explicação vale para a taxa de mortalidade de perfilho, que também não apresentou diferença ($P>0,05$) entre as alturas de corte.

Tabela 7. Demografia de perfilhos do capim-andropogon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Variáveis	Altura de corte (cm)			Média	E.P.M
	15	25	35		
Taxa de aparecimento (%)	80,83A	67,40AB	51,73B	66,65	4,754
Taxa de sobrevivência (%)	85,63A	82,63A	80,926A	83,06	1,492
Taxa de mortalidade (%)	26,015A	22,44A	18,71A	22,38	2,562
Índice de estabilidade (%)	1,508A	1,431A	1,242A	1,393	0,053

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Para o Índice de estabilidade não houve diferença ($P>0,05$) entre as alturas de corte de 15, 25 e 35 cm, tendo um índice de estabilidade de 1,5; 1,4 e 1,2 respectivamente (Tabela 7). Araújo et al. (2015) observaram ao avaliar o capim-andropogon manejado com diferentes ofertas de forragem e períodos de pastejo um índice de estabilidade médio de 1,07. A estabilidade do pasto é obtida com valores próximos de 1,0 (BAHMANI et al., 2003; CAMINHA et al, 2010) os valores obtidos no trabalho foram superiores a 1,0, indicando que a sobrevivência aliada ao aparecimento de novos perfilhos foi suficiente para compensar a taxa de mortalidade.

Não houve efeito de interação ($P>0,05$) entre ciclos e altura de corte para produção de massa seca de folha, massa seca de colmo, massa seca de forragem morta, massa seca de forragem total e relação lâmina foliar/colmo (Tabela 8).

A altura de corte não afetou ($P>0,05$) a produção de massa seca de folha (PMSF), resultado semelhante foi observado por Costa et al. (2017) ao avaliar o capim andropogon submetido a duas intensidades de desfolha (15 e 30 cm). Houve diferença estatística para produção entre os ciclos, sendo o 3º ciclo o que apresentou menor PMSF, isso pode ser explicado pela baixa TALF e TApF (Tabela 5) que ocorreu no 3º ciclo.

Tabela 8. Produção de massa seca de folha, colmo, forragem morta, forragem total e relação lâmina foliar/colmo do capim-andropógon manejado a altura de corte de 15, 25 e 35 cm em três ciclos de avaliação

Altura de corte (cm)	PMSF (Kg ha ⁻¹)	PMSC (Kg ha ⁻¹)	PMSFM (Kg ha ⁻¹)	PMSFT (Kg ha ⁻¹)	RF/C
15	2927,00A	1944,2B	522,0B	5393,1B	1,68A
25	3213,30A	2865,00B	1133,3B	7211,5AB	1,37A
35	2867,80A	4467,60A	1207,3A	8542,7A	0,70B
Ciclo					
1°	3780,25a	4559,50a	1537,00a	8746,3a	1,09a
2°	3071,4a	2168,30b	919,00b	7157,3ab	1,21a
3°	2156,40b	2548,90b	406,50c	5243,7b	1,44a
EPM	181,35	335,13	120,65	477,11	0,098
Altura de corte ¹	0,5992	0,001	0,0025	0,009	<0,0001
Ciclo ²	0,0005	0,0009	<0,001	0,003	0,1245
Altura de corte*ciclo ³	0,3667	0,7159	0,2859	0,7880	0,3085

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas comparando as alturas de corte e minúsculas comparando os ciclos diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de altura de corte, ²Efeito do ciclo de avaliação, ³Efeito de interação e ⁴Variáveis que sofreram interação.

A produção de massa seca de colmo (PMSC) foi maior (P<0,05) quando a capim foi manejado a 35 cm de resíduo, essa produção está associada a TAIC (Tabela 5), que é ocasionada pela maior quantidade de colmo remanescente após desfolha, sombreando a base do dossel, conseqüentemente maior competição de luz pelo dossel (CANO et al., 2004). Segundo Giacomini et al. (2009) plantas forrageiras manejadas acima de 25 cm proporcionam maior alongamento do colmo e gera consequência negativas para o pastejo e valor nutritivo da forragem. O 1° ciclo proporcionou maior PMSC, que provavelmente foi influenciado pela época de inflorescência do capim-andropógon (Abril – Maio) (COSTA, 1984).

As maiores produções de massa seca de forragem morta (PMSFM) foram obtidas quando o capim foi manejado a 25 e 35cm de resíduo (Tabela 8), isso deve-se ao material remanescente após a desfolha, que morreu e permaneceu na touceira e que posteriormente foi coletado e contabilizado para avaliar a produção de forragem morta, pois, nesse experimento a coleta para avaliar produção de forragem não foi realizada respeitando a altura de resíduo de cada tratamento, mas coletando em todos os tratamentos o material forrageiro acima de 10 cm do solo, com o intuito de compreender o efeito do manejo de pastejo não apenas na produção de forragem pastejada, mas seu efeito no estrato pastejado e não pastejado. Essa forma de avaliar a produção de forragem permitiu a coleta do material remanescente em cada tratamento.

Houve efeito entre os ciclos para PMSFM, sendo que o 1º ciclo apresentou maior produção de PMSFM, a cada ciclo observa-se que a produção de folha e colmo diminuiu e conseqüentemente a quantidade de forragem morta remanescente.

A produção de massa seca de forragem total (PMSFT) é o somatório da PMSF, PMSC e PMSFM. A PMSFT foi menor ($P < 0,05$) no tratamento de 15 cm de desfolha (Tabela 8), observa-se que a PMSF foi semelhante, independente dos tratamentos, portanto a diferença entre os tratamentos para a PMSFT foi influenciada pela PMSC e PMSFM. Observa-se que a menor PMSF, PMSC e PMSFM foi obtido no 3º ciclo, isso justifica a PMSFT no 3º ciclo.

Não houve efeito ($P > 0,05$) entre os ciclos para relação lâmina foliar/colmo (RF/C), mas houve entre as alturas de corte, sendo a de 35cm a que apresentou menores valores para RF/C, isso deve-se a maior TAIC (Tabela 5) e maior PMSC (Tabela 8) nesse tratamento. Segundo Gomide et al. (2007) o valor nutritivo da forragem e a eficiência de pastejo é afetada negativamente pela baixa RF/C

Conclusão

Recomenda-se que o capim-andropógon seja manejado a uma altura de corte 25 cm durante o período chuvoso quando adotado a frequência de desfolha de 95% de interceptação luminosa.

Referencias

- ARAÚJO, D.L.C.; OLIVEIRA, M.E.; LOPES, J.B.; ALVES, A.A.; RODRIGUÊS, M.M.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 3303-3314, 2015.
- BAHMANI, I.; THOM, E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 54, n. 8, p. 803-817, 2003.
- BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R.J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.54, p.803-817, 2003.
- CAMINHA, F.O.; SILVA, S.C.; PAIVA, A.J.; PEREIRA, L.E.T.; MESQUITA, P.; GUARDA, V.D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p.213-220, fev. 2010.
- CANO, C. C. P; CECATO, U.; CANTO, M.W. Produção de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.6, p.1949-1958, 2004.
- CARDOSO, E.A.S.; GOMES, E.P.; BARBOZA, V.C.; DIAS, D.K.U.; DEBOLETO, J.G.; GOES, R.H.T.B. Produtividade e Qualidade do Capim Tifton 85 Sob Doses de Dejeito Líquido de Suíno Tratado na Presença e Ausência de Irrigação. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, 2014.
- CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p. 165-176, 2006.
- COSTA, C.S.; RODRIGUES, R.C.; SANTOS, F.N.S.; ARAÚJO, RA.; SOUSA, G.O.C.; LIMA, J.R.L.; NUNES, D.R.; RODRIGUES, M.M. Características estruturais e composição química do pasto de capim-andropógon manejado sob diferentes intensidades de desfolha e período de descanso. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, 2017.
- COSTA, N.M.S. Regionalização da produção de sementes de plantas forrageiras em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.10, n.111, 1984.
- DURU, M. & DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, Oxford, v. 85, n. 5, p. 635-643, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, p.412, 1999.

GIACOMINI, A.A.; DA SILVA, S.C.; LUCENA, D.O. de; ZEFERINO, S.C.V.; TRINDADE, J.K.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; TRINDADE, J.K. da; GUARDA, V.del'A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermitente stocking. **Scientia Agricola**, v.66, p.733-741, 2009.

GOMIDE, C.A. de M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1487-1494, 2007.

HUMPHRES, L.R. Tropical pasture utilisation. Cambridge **Cambridge University Press**. Pag. 206. 1991.

KORTE, C.J. & HARRIS, W. Effects of grazing and cutting. In: SNAYDON, R.W. (Ed.). **Ecosystems of the world: Managed grasslands analytical studies**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, v.17, p.71-79, 1987.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M.; Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In. LEMAIER, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Ed). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. [S.I.]: CAB International, p. 265-288, 2000.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**. v.20, p.127-139, 1983.

RIBEIRO, A. M.; OLIVEIRA, M. E.; SILVA, P. C.; RUFINO, M. O. A.; RODRIGUES, M. M.; SANTOS, M. S. Canopy characteristics, animal behavior and forage intake by goats grazing on Tanzania-grass pasture with different heights. **Revista Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 4, p. 371-378, 2012.

RIBEIRO, L.M.; BASSOS, K.C.; IGARASI, M.S.; PAIVA, A.J.; BASSOS, F.C. respostas morfogênicas e estruturais de plantas tropicais submetidas à desfolhação. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, v.72, n.4, p.321-330, 2015.

ROBSON, M. J.; RYLE, G. J. A.; WOLEDGE, J. The grass plant - its form and function. In: JONES, M. B.; LAZENBAY, A. (Ed.). **The grass crop: the physiological basis of production**. London: Chapman and Hall, v. 2, p. 25-83, 1988.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria Decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008.

SHEEHY, J. E.; COOPER, J. P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 239-250, 1973.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VELOSO FILHO, E.S.; RODRIGUES, M.M.; OLIVEIRA, M.E.; RUFINO, M.O.A.; CÂMARA, C.S.; GARCEZ, B.S. Comportamento de caprinos em pastagem de capim-Marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.4, n.3, p.238-243, 2013.

VERHAGEN, A.M.; WILSON, J.H.; BRITTEN, E.J. Plant production in relation to foliage illumination. **Annals of Botany**, v.27, p.626-640, 1963.

CAPITULO 2 – Características produtivas, estruturais e composição bromatológica do capim-andropógon diferido em dois momentos de vedação

Resumo: Objetivou-se avaliar as características produtivas, estruturais e composição química bromatológica do pasto de capim-andropógon diferido por 90 dias manejado no período chuvoso sob três altura de corte e submetido a diferentes épocas de vedação. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 3×2, três alturas de corte (15, 25 e 35 cm) no período chuvoso e duas épocas para a início da vedação do pasto (maio e junho), totalizando seis tratamentos com quatro repetições. A época de vedação comprometeu a estrutura do dossel ($P < 0,05$), o pasto vedado em maio emitiu inflorescência que ocasionou maior produção de matéria seca de colmo e maior altura do pasto. A altura de corte de 35 cm no início da vedação do pasto proporcionou maior produção de matéria seca de forragem total. O pasto vedado em junho apresentou maior densidade de folhas, densidade de colmo e densidade populacional de perfilhos. O pasto vedado em maio teve menor taxa de aparecimento de perfilhos e maior mortalidade de perfilhos, repercutindo em menor taxa de sobrevivência de perfilhos e menor índice de estabilidade. A menor mortalidade de perfilhos ocorreu quando o pasto foi manejado a 25 e 35 cm de altura de corte. O pasto vedado em junho apresentou menores teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina, a altura de corte de 35cm apresentou maiores valores fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina. Recomenda-se manejar o capim andropógon na altura de 25 cm até o início da vedação, sendo a melhor época para iniciar a vedação do pasto o mês de junho.

Palavras-chave: fibra, Início da vedação, produção de forragem

Abstract: The objective of this study was to evaluate the productive, structural and chemical composition of the 90-day deferred andropgrass pasture managed during the rainy season under three cutting height and submitted to different sealing seasons. A completely randomized design (CI) was used in a 3×2 factorial arrangement, three cutting heights (15, 25 and 35 cm) in the rainy season and two seasons for the beginning of the pasture (May and June), totaling six treatments with four replicates. The sealing season compromised the canopy structure ($P < 0.05$), the fenced pasture in May emitted inflorescence that resulted in higher dry matter yield and higher pasture height. The cutting height of 35 cm at the beginning of pasture sealing provided higher total dry matter

yield. The fenced pasture in June showed higher leaf density, stem density and population density of tillers. The fenced pasture in May had a lower rate of tillering appearance and higher tiller mortality, with a lower tiller survival rate and lower stability index. The lowest tiller mortality occurred when the pasture was managed at 25 and 35 cm of cut height. The fecundated pasture in June presented lower levels of fiber in neutral detergent, acid detergent fiber and lignin, the cutting height of 35cm presented higher values in neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin. It is recommended to manage the andropogon grass at a height of 25 cm until the beginning of the fence, being the best season to begin the grass fence in the month of June.

Key words: fiber, Beginning of the fence, forage production

Introdução

Nas regiões de clima tropical a produção de forragem é afetada pela estacionalidade climática. No período seco ocorre escassez de forragem de qualidade motivado principalmente pela falta de chuvas, a redução da quantidade de água no solo limita a absorção de nutrientes e conseqüentemente a produção de forragem e o desempenho animal (ARAÚJO et al., 2015; TAIZ e ZEIGER, 2013).

Nesse sentido, deve-se buscar alternativas de produção de forragem para reduzir o efeito negativo nos rebanhos. Uma alternativa de fácil adoção é o diferimento do pasto, que é caracterizado pela vedação de uma determinada área do pasto no final do período chuvoso, para ser utilizado no período seco (ANDRADE, 1993). O diferimento é tido como uma alternativa viável, por ser considerada menos oneroso quando comparada a confecção de silagem e feno (SANTOS e BERNARDI, 2005).

Para determinar o início e o termino da vedação do pasto é preciso conhecer a curva de estacionalidade de produção de forragem da região, para evitar que o pasto seja vedado muito cedo ou muito tarde. Pastos diferidos por longos períodos apresentam maior número de perfilhos reprodutivos, maior massa de forragem (Kg ha^{-1} de MS), maior percentual de colmo e material morto, baixo valor nutritivo, ocorrência de tombamento das plantas e redução da eficiência de pastejo, já períodos de diferimentos curtos resultam em maior quantidade de perfilhos vegetativos, melhor eficiência de pastejo, maior relação folha colmo e melhor valor nutritivo, entretanto, ocorre menor acúmulo de forragem (Kg ha^{-1} de MS) que pode ser insuficiente para alimentar os animais (FONSECA e SANTOS, 2009).

O capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) é um capim adaptado as condições edafoclimáticas do cerrado e regiões semiáridas (JANK et al., 2013), e quando bem manejado pode ser utilizado para o diferimento, porém, por apresentar hábito de crescimento cespitoso não é indicado seu diferimento acima de 90 dias (FONSECA, 2013). Produz anualmente em média 20 t ha⁻¹ de massa seca, sendo que cerca de 15 a 20 % desse valor obtido ocorre no período seco (RODRIGUES et al, 2014). Apresenta também bom valor nutritivo quando bem manejado (SILVA et al., 2014, SERAFIM et al., 2015; COSTA et al, 2017).

Diante do exposto, objetivou-se determina a melhor época da vedação do pasto de capim andropógon na região do Baixo Parnaíba Maranhense correlacionando a época cronológica com a quantidade média de precipitação pluviométrica necessária para favorecer uma boa produção de forragem no final de 90 dias de diferimento,

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura, em área pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no Município de Chapadinha, Região do Baixo Parnaíba situada a 03°44'33 "W de latitude, 43°21'21" W de longitude.

A área total utilizada no experimento foi de 0,11 ha, dividida em 24 parcelas experimentais formadas com *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina, com dimensões de 7,50 x 6,25 metros cada parcela. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 3 × 2, três alturas de corte (15, 25 e 35 cm) e duas épocas de vedação do pasto (maio e junho), totalizando seis tratamentos com quatro repetições.

A correção do solo foi realizada no período chuvoso, pelo método de elevação da saturação de base elevou-se o a saturação para 50%. Realizou-se adubação nitrogenada, fosfatada e potássica nas quantidades de 120 Kg ha⁻¹ de N, 30 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 Kg ha⁻¹ de K₂O na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A fonte de fósforo foi aplicada de uma só vez, o potássio e o nitrogênio foram parcelados em duas vezes (50 Kg de K₂O ha⁻¹ e 60 Kg de N ha⁻¹), todas realizadas a lanço.

O pasto foi manejado no período chuvoso com três alturas de corte (15, 25 e 35 cm), a desfolha ocorria sempre que o pasto atingia cerca de 95% de IL, o manejo de desfolha se manteve até o dia da vedação do pasto. O pasto foi vedado em diferentes

épocas (maio e junho), pois são os meses que marcam a transição chuva-seca. Os dados de precipitação durante o experimento podem ser verificados na Tabela 9.

Tabela 9. Precipitação (mm/ciclo) durante o diferimento do capim andropógon

Diferimento	Precipitação (mm)
1° vedação	111,2
2° vedação	43,6

1° vedação (maio a julho) e 2° vedação (junho a agosto)

A altura do dossel foi determinada utilizando-se uma régua graduada em centímetros de 2,5 metros de comprimento, medindo-se cinco pontos representativos em cada parcela. Um quadrado de cano PVC com área de $0,25\text{m}^2$ ($0,50\text{ cm} \times 0,50\text{ cm}$) foi jogado em área representativa da parcela, em seguida foi realizada a contagem dos perfilhos que tinha dentro da armação e posteriormente realizado a coleta do material na altura de 10 cm acima do solo, foram coletadas duas amostras por parcela.

As amostras foram levadas ao laboratório de forragicultura para determinação das características produtivas. O material foi fracionado em lâmina foliar, colmo, material morto e inflorescência, cada fração foi identificada em sacos de papel e pesadas, as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, e após secagem o material foi novamente pesado. Através disso foi possível determinar a produção de massa seca de folha, massa seca de colmo, massa seca de forragem morta e massa seca de forragem total. A relação lâmina foliar/colmo foi determinada através da divisão entre a massa seca de folha e massa seca de colmo.

A densidade volumétrica da forragem e de seus componentes morfológicos é expresso em $\text{kg cm}^{-1} \text{ha}^{-1}$, essa variável foi calculada pela divisão da massa de forragem e da massa de seus componentes morfológicos pela altura do pasto, respectivamente. A avaliação dos padrões demográficos de perfilhos e das respectivas taxas de aparecimento, mortalidade, e sobrevivência foram realizadas segundo Carvalho et al. (2000), alocando-se dois anéis de PVC com 25 cm de diâmetro e dois cm de altura fixado ao solo, por parcela. Todos os perfilhos que estavam dentro do círculo de PVC foram contados no final do diferimento. Foi marcado com fio colorido os perfilhos antes do diferimento.

Com base nas contagens, foram calculadas as taxas de aparecimento (TAPb), sobrevivência (TSOPb) e mortalidade de perfilhos basilares (TMOpb). A TAPp e a TSP serão utilizadas para calcular o IEst da população de perfilhos pela equação: $P1/P0 = TSP / (1 + TAPp)$, em que: P1/ P0 corresponde à proporção entre a população de perfilhos

existentes no mês (época) 1 e população existente no mês (época) 0; e TSP e TApP às taxas de sobrevivência e aparecimento de perfilhos durante esse mesmo período, respectivamente (BAHMANI et al., 2003).

O material utilizado para determinar produção de forragem foi utilizado para avaliar a composição bromatológica, foi descartado a fração material morto e foi misturado a fração lamina foliar e colmo para posteriormente ser moído em moinho de facas tipo Willey com peneiras de 1 mm, o material moído foi acondicionado em sacos plásticos. Determinou-se o teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e matéria mineral (MM), seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Todos os dados foram testados por testes específicos de normalidade e homocedasticidade para saber se os dados atendem prerrogativas básicas para que possam ser submetidos à análise de variância. Os dados foram submetidos a análise de variância através do PROC GLM, sendo os dados explorados por comparação de médias através do logiciário estatístico SAS 9.0

Resultados e Discussão

Não houve efeito de interação para as variáveis produção de massa seca de folha (PMSF), produção de massa seca de colmo (PMSC), produção de massa seca de forragem total (PMSFT), inflorescência (Inflo) e relação lâmina foliar/colmo (RF/C) (Tabela 10).

A PMSF, PMSC, PMSFT e Inflorescência foram maiores ($P < 0,05$) quando o pasto foi vedado no início de maio. Não houve produção de inflorescência no pasto vedado em junho. Provavelmente a chuvas remanescente no mês de maio associado ao efeito de inflorescência nos meses de abril e maio (COSTA, 1984) levou a maior desenvolvimento do capim, aumentando o aparecimento de perfilhos reprodutivos. Perfilhos reprodutivos são maiores e mais grossos que perfilhos vegetativos, isso justifica a maior PMSC. O alongamento do colmo torna a disposição das folhas do dossel mais espaçadas e erectófila, necessitando de um índice de área foliar para poder interceptar uma maior quantidade de radiação fotossinteticamente ativa, esse aumento no IAF motivado pelo alongamento do colmo justifica a maior PMSF.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os inícios da vedação do pasto para relação lâmina foliar/colmo (RF/C), sendo a maior RF/C obtida quando o pasto foi vedado em junho. Isso deve-se a menor PMSC obtida na vedação de junho quando comparada a de maio (Tabela 10). Plantas forrageiras tropicais apresentam maior valor nutritivo no

componente lâmina foliar, desta forma, a maior RF/C confere em melhor desempenho animal (RIBEIRO et al., 2012).

Tabela 10. Produção de massa seca de folha (PMSF), produção de massa seca de colmo (PMSC), produção de massa seca de forragem morta (PMSFM), produção de massa seca de forragem total (PMSFT), Inflorescência, relação lâmina foliar/colmo (RF/C) e altura final do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	PMSF (Kg ha ⁻¹)	PMSC (Kg ha ⁻¹)	PMSFM (Kg ha ⁻¹) ⁱ	PMSFT (Kg ha ⁻¹)	Inflorescência (Kg ha ⁻¹)	RF/C	Altura final (cm) ⁱ
Maio	2563,46a	6444,09a	5631,79	13565,33a	472,00a	0,3883b	230,72
Junho	1206,38b	1718,15b	2063,71	4988,25b	0,00b	0,707a	59,75
Altura de corte (cm)							
15	2085,42A	3995,07 ^a	2779,53	8860,03AB	173,20A	0,57A	130,75
25	2005,75A	3111,00A	3402,7	7741,7B	200,88A	0,62A	153,50
35	1563,6A	4304,01 ^a	5361,02	11228,63A	225,87A	0,44A	140,57
EPM	203,68	558,62	481,33	1050,41	57,97	0,05	18,44
Vedação ¹	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001
Altura de corte ²	0,3618	0,7991	<0,0001	0,0172	0,9326	0,1029	<0,0001
Vedação*Altura de corte ³	0,9890	0,5044	0,0108	0,0852	0,8958	0,2910	<0,0001

Médias seguidas de letras distintas minúsculas comparando os meses de vedação e maiúsculas comparando as alturas de corte diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação, ⁱVariáveis que sofreram interação

Não houve diferença ($P>0,05$) para PMSF, PMSC, Inflorescência e RF/C ao manejar o capim em diferentes alturas de corte antes da vedação, porém, houve efeito ($P<0,05$) para PMSFT, sendo o manejo de 35 cm o que apresentou maior PMSFT, isso deve-se a maior PMSFM neste tratamento (Tabela 10).

Houve efeito de interação para as variáveis produção de massa seca de forragem morta (PMSFM) e altura (Tabela 11). Houve maior acúmulo de forragem morta no pasto vedado em maio, quando comparado ao pasto vedado em junho. Provavelmente o maior acúmulo de forragem morta e a maior altura do pasto deve-se a maior quantidade de chuvas ocorrida nesse período, principalmente no mês de maio (Tabela 1), isso pode ter acelerado a taxa de crescimento e desenvolvimento da planta antes que o pasto tivesse completado os 90 dias de diferimento, além disso, o pico de floração do capim-andropógon ocorre nos meses de abril a maio (TAIZ e ZEIGER, 2013; COSTA, 1984), desta forma, a época de inflorescência pode ter elevado o crescimento do colmo levando

ao maior sombreamento na base do dossel, e como consequência, pode ter elevado morte de perfilhos mais novos e de menor tamanho (LANGER, 1963).

Tabela 11. Produção de massa seca de forragem morta (PMSFM) e altura final do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	Altura de corte (cm)			EPM	P-valor		
	15	25	35		Ved ¹	Alt.de corte ²	Ved*Alt.de corte ³
PMSFM (Kg ha ⁻¹)							
Maio	3813,77Ab	5196,50Ab	7885,10Aa	481,33	<0,0001	<0,0001	0,0108
Junho	1745,3Ba	1608,90Ba	2836,95Ba				
Altura final (cm)							
Maio	206,75Ab	247,00Aa	241,00Aa	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Junho	54,00Ba	60,00Ba	65,25Ba				

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação.

A altura de corte de 35 cm foi a que apresentou maior PMSFM no pasto vedado em maio. Isso deve-se a maior altura de resíduo, sendo este estrato coletado e contabilizado. Não houve diferença (P>0,05) entre as intensidades de desfolha para PMSFM no pasto vedado em junho, isso se justifica pela ausência da influência da floração e pela menor precipitação ocorrida nesse período, reduzindo o crescimento e desenvolvimento do pasto.

Observou-se que o pasto vedado em maio apresentou no final dos 90 dias de vedação a altura final maior que dois metros, impossibilitando o pastejo animal. Não houve efeito (P>0,05) das alturas de corte para a altura final do capim vedado em junho, mas houve efeito (P<0,05) do pasto vedado em maio, sendo a altura de 15 cm o que apresentou menor altura final.

O valor médio da densidade de colmo não diferiu (P>0,05) quanto a época de vedação do pasto, já as variáveis densidade de folha, densidade total e densidade populacional de perfilhos (DPP) foram maiores quando o pasto foi vedado em junho (Tabela 12). A menor densidade de folhas no pasto vedado em maio pode limitar o desempenho animal, pois o consumo máximo ocorre quando há uma alta densidade de folhas acessíveis (EUCLIDES et al., 1999), a menor DPP ocorrida no pasto vedado em maio pode comprometer a perenidade da pastagem caso o diferimento seja repetido, no mesmo pasto, e por vários anos seguidos (SANTOS et al., 2009). Não houve efeito (P>0,05) de densidade de folha, densidade de colmo, e DPP para as intensidades de

desfolha, porém, houve efeito para densidade total com maior densidade no capim manejado a 35 cm de altura de corte.

Tabela 12. Densidade de folha, densidade de colmo, densidade total e densidade populacional de perfilhos (DPP) do pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	Densidade de Folha (Kg cm ⁻¹ ha ⁻¹)	Densidade de Colmo (Kg cm ⁻¹ ha ⁻¹)	Densidade Total (Kg cm ⁻¹ ha ⁻¹)	DPP (nº perfilhos ⁻¹ m ²)
Maio	11,47b	29,63a	59,35b	483b
Junho	20,73a	29,27a	73,59a	579a
Altura de corte (cm)				
15	19,58A	33,14A	72,42B	534A
25	16,79A	25,41A	51,06C	550A
35	11,68A	28,62A	75,14A	535A
EPM	1,887	1,828	4,05	25,935
Vedação ¹	0,0096	0,9220	0,0270	0,0469
Altura de corte ²	0,1367	0,2260	0,0870	0,8904
Vedação*Altura de corte ³	0,5836	0,2078	0,1666	0,8843

Médias seguidas de letras distintas minúsculas comparando os meses de vedação e maiúsculas comparando as alturas de corte diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação.

O pasto vedado em maio apresentou menor taxa de aparecimento de perfilhos e maior taxa de mortalidade de perfilhos (Tabela 13). Isso é justificado pela maior desenvolvimento e crescimento do capim-andropógon antes de completar os 90 dias de diferimento, elevando assim a competição por luz na base do dossel, e conseqüentemente, reduzindo a taxa de aparecimento de perfilhos e elevando a taxa de mortalidade de perfilhos mais novos (LANGER, 1963; LEMAIRE, 2001). Observou-se no pasto vedado em junho que a taxa de aparecimento e taxa de mortalidade de perfilhos foram inversos ao do pasto vedado em maio.

A taxa de aparecimento de perfilhos não diferiu ($P>0,05$) entre as intensidades de desfolha, já para taxa de mortalidade houve diferença, sendo a altura de corte de 15 cm a que apresentou maior taxa de mortalidade. Segundo Sousa et al. (2010) o capim-andropógon apresenta elevado alongamento do meristema apical, podendo ser decapitado com facilidade quando o capim é manejado à uma altura de corte muito severa, resultado semelhante foi obtido por Costa et al. (2017) ao avaliar o capim andropógon submetido a duas intensidades de desfolha (15 e 30 cm) e quatro períodos de descanso.

Tabela 13. Taxa de aparecimento e taxa de mortalidade de perfilhos em pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	Tx. Apar. (%)	Tx. Mort. (%)	Tx. Sobrev. (%) ⁱ	Índice. (%) ⁱ
Maio	26,80b	83,51a	39,49	0,50
Junho	56,37a	52,84b	68,85	1,17
Altura de corte (cm)				
15	50,41A	79,62A	47,81	0,806
25	41,42A	58,28B	56,52	0,836
35	34,75A	66,63AB	58,18	0,825
EPM	4,507	4,684	3,645	0,079
Vedação ¹	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Altura de corte ²	0,1238	0,0217	0,0293	0,7128
Vedação*Altura de corte ³	0,3732	0,0803	0,0135	0,0393

Médias seguidas de letras distintas minúsculas comparando os meses de vedação e maiúsculas comparando as intensidades de desfolha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação, ⁱVariáveis que sofreram interação

Houve efeito de interação entre a altura de corte e o início da vedação do pasto para as variáveis taxa de sobrevivência de perfilhos e índice de estabilidade (Tabela 14).

Não houve diferença ($P>0,05$) para a taxa de sobrevivência de perfilhos no pasto vedado em junho ao tratar a altura de corte. Houve efeito ($P<0,05$) no pasto vedado em maio, sendo a menor taxa de sobrevivência no pasto manejado a uma altura de corte de 15 cm, isso deve-se a maior taxa de mortalidade de perfilhos (Tabela 14). Não houve diferença entre as duas épocas de vedação para taxa de sobrevivência de perfilhos ao manejar o capim com 35 cm, entretanto, houve efeito ($P<0,05$) para as intensidades de desfolha de 15 e 25 cm, sendo a maior taxa de sobrevivência no pasto vedado em junho, isso é justificado pela maior taxa de aparecimento e menor taxa de mortalidade de perfilhos (Tabela 14).

Não houve efeito ($P>0,05$) da altura de corte para o índice de estabilidade ao vedar o pasto em maio ou junho. Já entre os momentos de vedação o maior índice de estabilidade foi observado na segunda vedação. Quanto maior o índice de estabilidade de perfilho maior será a perenidade da pastagem, valores próximos de 1,0 indicam um bom índice de estabilidade, os valores obtidos no pasto diferido em junho estão acima de 1,0 (GOMIDE et al. 2007).

Tabela 14. Taxa de sobrevivência e índice de estabilidade de perfilhos em pasto de capim-andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	Altura de corte (cm)			EPM	P-valor		
	15	25	35		Ved ¹	Alt.de corte ²	Ved*Alt.de corte ³
Taxa de Sobrevivência (%)							
Maio	27,57Bb	40,55Bab	50,35Aa	3,645	<0,0001	0,0293	0,0135
Junho	68,04Aa	72,49Aa	66,02Aa				
Índice de estabilidade (%)							
Maio	0,38 Ba	0,47 Ba	0,60Ba	0,0790	<0,0001	0,7128	0,0393
Junho	1,23Aa	1,20Aa	1,05Aa				

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação.

Não houve efeito (P>0,05) de interação (época de vedação x altura de corte) para MS e MM (Tabela 8). Houve efeito (P<0,05) de interação para PB, FDN, FDA e LIG (Tabela 15).

Tabela 15. Composição bromatológica do capim andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	MS (g Kg ⁻¹)	PB ⁱ (g Kg ⁻¹ de MS)	FDN ⁱ (g Kg ⁻¹ de MS)	FDA ⁱ (g Kg ⁻¹ de MS)	LIG ⁱ (g Kg ⁻¹ de MS)	MM (g Kg ⁻¹ de MS)
Maio	523,6b	30,9	776,5	520,3	84,5	54,9b
Junho	720,0a	38,0	706,4	429,7	62,0	74,0a
Altura de corte						
15	589,8B	34,5	729,2	470,2	66,6	69,5A
25	587,2B	38,7	744,0	480,8	76,9	64,7B
35	688,3A	30,1	751,2	485,3	76,3	59,2C
EPM	2,284	0,133	0,767	1,024	0,276	0,224
Vedação ¹	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Altura de corte ²	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001	<0,0001
Vedação* Altura de corte ³	0,8076	0,0001	0,0098	0,007	0,0384	0,1237

Médias seguidas de letras distintas minúsculas comparando os meses de vedação e maiúsculas comparando as altura de corte diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação, ⁱVariáveis que sofreram interação

O capim-andropógon diferido em junho apresentou maior teor de MS e MM quando comparado ao pasto vedado em maio. Isso deve-se a maior densidade de folha e DPP obtido nesse diferimento (Tabela 12). A altura de corte de 35 cm proporcionou maior teor de MS, isso pode ser justificado pela maior participação do colmo quando comparado aos demais tratamentos. O maior teor de MM foi obtido com o pasto manejado antes do diferimento com 15 cm de desfolha.

Houve efeito ($P < 0,05$) de interação para proteína bruta (PB). Observou-se que não houve efeito ($P > 0,05$) da altura de corte para o pasto vedado em maio, mas houve ($P < 0,05$) para o pasto vedado em junho sendo o maior teor de PB obtido quando manejado a 25 cm de altura de corte. Observou-se que quando o capim foi manejado a 15 e 35 cm de altura de corte o teor de PB manteve-se constante quando o pasto foi vedado em maio e junho.

Tabela 16. Proteína bruta, fibra em Detergente Neutro, Fibra em detergente ácido e Lignina do capim andropógon vedado em maio e junho por 90 dias

Vedação	Altura de corte (cm)			EPM	P-valor		
	15	25	35		Ved ¹	Alt. de corte ²	Ved*Alt. De corte ³
Proteína bruta (g Kg ⁻¹ de MS)							
Maio	33,7Aa	30,7Ba	28,2Aa	0,133	<0,0001	<0,0001	0,0001
Junho	35,2Ab	46,7Aa	32,0 Ab				
Fibra em Detergente Neutro (g Kg ⁻¹ de MS)							
Maio	762,2Ab	784,7Aa	782,7Aa	0,767	<0,0001	<0,0001	0,0098
Junho	696,2Bb	703,2Bb	719,7Ba				
Fibra em detergente ácido (g Kg ⁻¹ de MS)							
Maio	503,0 Ab	527,2Aa	530,7Aa	1,024	<0,0001	0,0005	0,007
Junho	426,6ABb	419,0Bb	440,0Ba				
Lignina (g Kg ⁻¹ de MS)							
Maio	75,7Ac	87,5Ab	90,5Aa	0,276	<0,0001	<0,0001	0,0384
Junho	57,5Ba	66,3Ba	62,2Ba				

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). EPM= Erro Padrão da Média, ¹Efeito de vedação, ²Efeito de altura de corte, ³Efeito de interação.

Houve menores teores de FDN, FDA e LIG ao vedar o pasto em junho, provavelmente isso ocorreu pela época do diferimento, no qual o desenvolvimento do pasto foi retardado pela baixa disponibilidade hídrica no solo (Tabela 9). Segundo PACIULLO et al. (2006) a fração fibrosa das forragens aumenta proporcionalmente com o desenvolvimento da planta. A fibra é utilizada pelos ruminantes como principal fonte de energia através dos ácidos graxos voláteis, entretanto, sua utilização é influenciada pela concentração de FDN, FDA e LIG, altas concentrações destes constituintes limitam o consumo e a digestibilidade das forragens (NUSSIO et al., 2006; HOFFMANN et al., 2014). Os maiores teores de FDN e FDA ocorreram em pastos manejados a 35 cm de altura de corte, e os menores teores ao manejar a 15 cm de desfolha.

Conclusão

Recomenda-se manejar o capim andropógon na altura de 25 cm até o início da vedação, sendo a melhor época para iniciar a vedação do pasto o mês de junho.

Referencias

ANDRADE, I.F. Efeito da época de vedação na produção e valor nutritivo do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Mineiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n. 1, p.53-63, 1993.

ARAÚJO, D.L.C.; OLIVEIRA, M.E.; LOPES, J.B.; ALVES, A.A.; RODRIGUÊS, M.M.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 3303-3314, 2015.

BAHMANI, I.; THOM, E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 54, n. 8, p. 803-817, 2003.

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, C. da; SBRISSIA, A. F.; PINTO, F. M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim ‘tifton 85’ sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

COSTA, C.S.; RODRIGUES, R.C.; SANTOS, F.N.S.; ARAÚJO, RA.; SOUSA, G.O.C.; LIMA, J.R.L.; NUNES, D.R.; RODRIGUES, M.M. Características estruturais e composição química do pasto de capim-andropógon manejado sob diferentes intensidades de desfolha e período de descanso. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, 2017.

COSTA, N.M.S. Regionalização da produção de sementes de plantas forrageiras em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.10, n.111, 1984.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **EMBRAPA**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, p.412, 1999.

EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.S.; MACEDO, M.C.M. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6,p.1177-1185, 1999.

FONSECA, D.M. e SANTOS, M.E.R. Diferimento de pastagens: estratégias e ações de manejo. In: Flávio Faria de Souza; Antônio Ricardo Evangelista; Jalilson Lopes; Dawson José Guimarães Faria; Andreia Krystina Vinente; Caio Augustus Fortes; José Libêncio Babilônia. (Org.). **VII Simpósio e III Congresso de Forragicultura e Pastagens**. 1 ed. Lavras: UFLA, p.65-88, 2009.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.N. **Pastejo diferido**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. FUNEP. p. 739-764, 2013.

GOMIDE, C.A. de M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1487-1494, 2007.

HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T.A.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V.B.; SILVA, M.H.; Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v.2, n.02, pag. 119-130. 2014.

- JANK, L.; BRAZ, T.G.S.; MARTUSCELLO, J.A. Seção 3 – **Espécies forrageiras: Gramíneas de clima tropical**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. FUNEP, 2014. p. 148-174, 2013
- LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963.
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.29-37, 2001.
- NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; LIMA, M.L.M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal, SP: Funep, 2006.
- PACIULLO, M.F.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.359-392, 2006.
- RIBEIRO, A. M.; OLIVEIRA, M. E.; SILVA, P. C.; RUFINO, M. O. A.; RODRIGUES, M. M.; SANTOS, M. S. Canopy characteristics, animal behavior and forage intake by goats grazing on Tanzania-grass pasture with different heights. **Revista Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 4, p. 371-378, 2012.
- RIBEIRO, L.M.; BASSOS, K.C.; IGARASI, M.S.; PAIVA, A.J.; BASSOS, F.C. respostas morfogênicas e estruturais de plantas tropicais submetidas à desfolhação. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, v.72, n.4, p.321-330, 2015.
- RODRIGUES, R.C.; SOUSA, T.V.R.; MELO, M.A.A.; ARAÚJO, J.S.; LANA, R.P.; COSTA, C.S.; OLIVEIRA, M.E.; PARENTE, M.O.M.; SAMPAIO, I.B..M. Agronomic, morphogenic and structural characteristics of tropical forage grasses in northeast Brazil. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v.2, 214–222, 2014.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.
- SANTOS, P. M. e BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 95-118, 2005.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos). 3. ed., Viçosa: **Imprensa Universitária da UFV**, 235 p. 2002.
- SILVA, D.C.; ALVES, A.A.; LACERDA, M.S.B.; MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E.; LAFAYETTE, E.A. Nutritional value of andropogon grass in four regrowth ages during rain session **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. Salvador, v.15, n.3, p.626-636. 2014.
- SOUSA, B.M.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, H.C.F.; RODRIGUES, C.S.; FONSECA, D.M.; SILVEIRA, M.C.T.; SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of Andropogon grass submitted to different cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2141-2147, 2010.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013

SERAFIM, V.F., GOMES, V.M., SEIXAS, A.A. Manejo do pastejo para capim-Andropógon – Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XXIV, N. 24, 2015.