Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais - CCAA
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPGCA

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, VALOR NUTRITIVO E COMPORTAMENTO DE PASTEJO DE OVINOS EM CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTACÃO

FRANCIVALDO OLIVEIRA COSTA

Chapadinha – MA
2016

FRANCIVALDO OLIVEIRA COSTA

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, VALOR NUTRITIVO E COMPORTAMENTO DE PASTEJO DE OVINOS EM CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Chapadinha – MA

2016

FRANCIVALDO OLIVEIRA COSTA

Características agronômicas, valor nutritivo e comportamento de pastejo de ovinos em capim-Tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação / Francivaldo Oliveira Costa - Chapadinha – Ma, 2016.1

69 Folhas: 4 capítulos

Orientadora: Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós - Graduação em Ciência Animal, 2016.1

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, VALOR NUTRITIVO E COMPORTAMENTO DE PASTEJO DE OVINOS EM CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA:

_____

Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues (Presidente)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

_____

Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente (Avaliadora interna)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

_____

Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade (Avaliador externo)
Universidade Estadual do Piauí - UESPI

"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis."

(José de Alencar)

Dedico

A minha família, que sempre estiveram do meu lado me incentivando. Especialmente aos meus pais, ***Irene Oliveira Costa*** *e* ***Francisco Freire da Costa****. Aos meus irmãos:* ***Franciane, Francineide, Francirene*** *e* ***Francinaldo****. Que sempre me apoiaram e torceram por mim, na busca deste objetivo.*

Sem eles tudo seria mais difícil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a **Deus**, pela saúde, sabedoria, por sempre está me iluminando e guiando meus passos. E, especialmente pelo dom da vida.

A minha orientadora, Prof[a]. Dra. **Rosane Cláudia Rodrigues**, que tenho grande admiração e carinho. E, que sempre esteve disposta a me ajudar, com ensinamentos, incentivo e dedicação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, em nome de todos os professores, pelo os ensinamentos. Aos funcionários da secretária e amigos ligados ao programa, que permaneceram comigo durante essa jornada.

Aos integrantes do grupo FOPAMA, por todo empenho e contribuição para realização deste trabalho. Em especial ao **Clésio Santos**, que juntamente com a Profa. Rosane contribuiu bastante para que este trabalho fosse conduzido da melhor forma possível. Aos amigo(a)s, **Francisco Naysson** e **Ivone Rodrigues**, que se fizeram presente em todas as etapas do experimento. Ao **Diego** e **Giovanne**, que sempre estavam aptos a me ajudar, principalmente na pesagem das amostras experimentais.

Ao Dr. **Valden Monteles**, por ter disponibilizado os animais de sua propriedade para realização do experimento de avaliação de comportamento de pastejo.

Aos membros que participaram da banca avaliadora deste trabalho, Prof. Dr. **Alex Carvalho Andrade**, Profa. Dra. **Michelle de Oliveira Maia Parente**, Prof. Dr. **Marcônio Martins Rodrigues** e Profa. Dra. **Ana Paula Ribeiro de Jesus**

A **CAPES,** pela bolsa de estudos concedida.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os amigos e parentes, que contribuíram de alguma forma para realização deste trabalho.

Muito obrigado!!!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLO xi

LISTA DE TABELAS xii

LISTA DE FIGURAS xiv

RESUMO xv

ABSTRACT xvi

1. CAPÍTULO I

1.1 INTRODUÇÃO 17

1.2 REVISÃO DE LITERATURA 18

1.2.1 Capim-Tanzânia 18

1.2.2 Caracterização morfogênica do *panicum maximum* 19

1.2.3 Taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono (FIL) 20

1.2.4 Taxa de alongamento foliar (TAlF) e do colmo (TAlC) 20

1.2.5 Duração de vida da folha (DVD) 21

1.2.6 Taxa de senescência foliar (TSF) 22

1.2.7 Demografia de perfilhos 22

1.2.8 Altura e frequência de corte ou pastejo 23

1.2.9 Composição química do *panicum maximum* cv. Tanzânia 24

1.3 Degradabilidade ruminal 25

1.3.1 Comportamento de pastejo 25

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27

3. CAPITULO II - Características morfogênicas e demográficas do capim-Tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação.

3.1 Resumo 33

3.2 Abstract..... 34

3.3 Introdução..... 35

3.4 Material e Métodos..... 35

3.5 Resultados e Discussão..... 38

3.6 Conclusão 41

3.7 Referências 42

4. CAPÍTULO III - Características do pasto e comportamento de pastejo de ovinos em pastagem de capim-Tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação.

4.1 Resumo 44

4.2 Abstract..... 45

4.3 Introdução..... 46

4.4 Material e Métodos..... 46

4.5 Resultados e Discussão..... 49

4.6 Conclusão 54

4.7 Referências 55

5. CAPÍTULO IV - Composição química e degradabilidade "*in situ*" do capim-Tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação.

5.1 Resumo 58

5.2 Abstract 59

5.3 Introdução 60

5.4 Material e Métodos 60

5.5 Resultados e Discussão 62

5.6 Conclusão 68

5.7 Referências 69

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ACMM	Acúmulo de material morto
H	Altura
KCl	Cloreto de potássio
dm^3	Decímetro cúbico
DE	Degradabilidade efetiva
DMS	Degradabilidade da matéria seca
DPP	Densidade populacional de perfilhos
D	Deslocamento
DVF	Duração de vida das folhas
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FIL	Filocrono
P	Fósforo
GB	Geração base
ha	Hectare
IAF	Índice de área foliar
LIG	Lignina
m	Metro
m^2	Metro quadrado
mm	Milímetro
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
Nº	Número
O	Ócio
OAS	Outras atividades
P	Pastejo
P_2O_5	Pentóxido de fósforo
K	Potássio
G1	Primeira geração
PB	Proteína bruta
PMSC	Produção de massa seca de colmo
PMSF	Produção de massa seca de folha
PMST	Produção de massa seca total
Kg	Quilo
R	Ruminação
TAlC	Taxa de alongamento do colmo
TAlF	Taxa de alongamento foliar
TApF	Taxa de aparecimento foliar
TSF	Taxa de senescência foliar

LISTA DE TABELAS

Capítulo II

Página

Tabela 1 Análises químicas da amostra de solo da área experimental..... 36

Tabela 2 Características morfogênicas do capim-Tanzânia manejado em duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação 39

Tabela 3 Padrões demográficos do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação..... 40

Capitulo III

Tabela 1 Análises químicas da amostra de solo da área experimental..... 47

Tabela 2 Valores médios da produção de massa seca total, de folha, de colmo e de material morto do capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação..... 49

Tabela 3 Valores médios da altura do dossel (H), densidade populacional de perfilho (DPP) e relação folha/colmo do capim-Tanzânia em diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação..... 51

Tabela 4 Tempos de pastejo, ruminação, ócio, deslocamento e outras atividades de ovinos em capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação..... 52

Tabela 5 Taxa de bocados de ovinos em capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação..... 53

Capítulo IV

Tabela 1 Análises químicas da amostra de solo da área experimental..... 61

Tabela 2 Composição química da lâmina foliar do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação 63

Tabela 3 Composição química do colmo do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação..... 65

Tabela 4 Parâmetros da degradação ruminal (a, b e c), degradabilidade potencial (A) para os tempos de incubação (6, 24, 48,72 e 96h); e, degradação efetiva (DE) da matéria seca nas taxas de passagem 2, 5 e 8%/hora da lâmina foliar do capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação 66

Tabela 5 Parâmetros da degradação ruminal (a, b e c), degradabilidade potencial (A) para os tempos de incubação (6, 24, 48,72 e 96h); e, degradação efetiva (DE) da matéria seca nas taxas de passagem 2, 5 e 8%/hora do colmo de capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação..... 67

LISTA DE FIGURAS

Capitulo II

Página

Figura 1 Representação esquemática da área experimental com *Panicum maximum* cv. Tanzânia 36

Figura 2 Médias de precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental. 37

Capítulo III

Figura 1 Representação esquemática da área experimental com *Panicum maximum* cv. Tanzânia 47

Figura 2 Médias de precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental 48

Capítulo IV

Figura 1 Médias de precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental..... 61

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características morfogênicas, demográficas, produtivas, valor nutritivo e o comportamento de pastejo de ovinos em pastagem de capim-Tanzânia manejado em diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação. O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha – MA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, duas alturas de corte (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), totalizando seis tratamentos. Para a produção, morfogêneses, demografia e valor nutritivo foram utilizados quatro repetições (cada repetição foi caracterizada por um piquete), em relação ao comportamento de pastejo foram utilizados cinco repetições (cada repetição foi caracterizada por um animal). Nas variáveis morfogênicas, a altura de resíduo não teve efeito (P>0,05). Na idade de 18 dias de rebrotação, foram observadas as maiores taxas de aparecimento foliar (TApF), filocrono (FIL) e alongamento foliar (TAlF). Em relação aos padrões demográficos de perfilhos, não houve efeito (P>0,05) da altura de resíduo e de interação entre os fatores. Na idade de 42 dias, foram apresentadas as maiores taxas de aparecimento e mortalidade de perfilhos, e a maior taxa de sobrevivência foi observada aos 18 dias. As maiores produções de massa seca total (PMST), massa seca de folha (PMSF) e massa seca de colmo (PMSC), foram observadas (P<0,05) no tratamento com 30 cm de resíduo e 42 dias de rebrotação. Para a composição química, as variáveis da lâmina foliar: PB (proteína bruta), FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido), MS (matéria seca) e MM (matéria mineral), apresentaram efeito (P<0,05) de interação, enquanto que no colmo houve efeito de interação somente para a PB e MM (P<0,05). O capim manejado aos 18 dias apresentou maiores teores de PB em comparação aos 42 dias, em ambas as alturas e fração da planta. Os teores de FDN, FDA e LIG foram maiores aos 42 dias, sendo pouco influenciada pela altura de resíduo, principalmente na fração colmo. Na degradabilidade da matéria seca (DMS), aos 18 dias, foram apresentados os maiores valores de degradabilidade potencial e efetiva. Para o comportamento de pastejo, somente a variável: tempo para outras atividades (OAS), não apresentou efeito de interação (P>0,05). O capim-Tanzânia manejado aos 42 dias resulta em elevado tempo de pastejo em ambas as alturas de resíduo. O maior tempo de ócio foi observado na idade de 30 dias. Conclui-se que o manejo da pastagem de capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação influenciam na produção, valor nutritivo e comportamento de pastejo. As características morfogênicas e demográficas não são influenciadas pelas alturas de resíduos. Recomenda-se manejar o capim-Tanzânia mantendo 30 cm de resíduo com 30 dias de rebrotação.

PALAVRAS CHAVES: Colmo, estrutura do pasto, folha, produção

ABSTRACT

The objective of this study morphogenic characteristics, demographic, productive, nutritious and behavior of grazing sheep in Tanzania grass pasture managed at different heights residue and regrowth ages. The experiment was conducted at the Forage sector of the Center for Agricultural and Environmental Sciences, Federal University of Maranhão, in the municipality of Chapadinha - MA. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement 2x3, two cutting heights (30 and 50 cm) and three regrowth ages (18, 30 and 42 days), a total of six treatments. For production, morfogêneses, demographic and nutritional value used were four replicates (each replicate was characterized by a picket) in relation to grazing behavior were used five replicates (each replicate was characterized by an animal). In morphogenic variables, the residual height had no effect (P>0.05). At the age of 18 days of regrowth, the highest leaf appearance rates were observed (LAR), phyllochron (FIL) and leaf elongation (LER). Regarding the demographic patterns of tillers, there was no effect (P>0.05) the height of waste and interaction between the factors. At the age of 42 days, greater rates of appearance and mortality of tillers were presented, and higher survival rate was observed after 18 days. The highest total dry matter yield (PMST), dried pasta sheet (PMSF) and dry mass stem (PMSC) were observed (P<0.05) in treatment with 30 cm residue and regrowth 42 days. For the chemical composition, the variables of the leaf blade: PB (CP), NDF (neutral detergent fiber), FDA (acid detergent fiber), MS (dry matter) and MM (mineral matter), showed effect (P<0.05) interaction, whereas the stem was no interaction effect only for the CP and MM (P<0.05). The grass handled at 18 days showed higher levels of CP compared to 42 days in both heights and a fraction of the plant. NDF, ADF and LIG were higher after 42 days, and little influenced by waste time, especially in stem fraction. The degradability of dry matter (DMD), at 18 days, the greatest potential and effective degradability values were presented. For grazing behavior, only the variable: time for other activities (OAS), showed no interaction effect (P>0.05). The Tanzania grass managed to 42 days results in high grazing time in both waste heights. The most idle time is observed at the age of 30 days. We conclude that the management of Tanzania grass pasture with different heights residue and regrowth ages influence the production, nutritive value and grazing behavior. Morphogenetic and demographic characteristics are not influenced by waste heights. It is recommended to manage the Tanzania grass maintaining 30 cm residue with 30 days regrowth.

KEYWORDS: Leaf, pasture structure, production, stem

1. CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta cerca de 30% de todo o seu território coberto por pastagens, que se constituem em fonte de alimento de baixo custo da grande maioria do rebanho nacional (CARDOSO et al., 2014). Calcula-se que aproximadamente 88% do plantel de bovinos brasileiros sejam manejados única e exclusivamente em pastagens (FREITAS et al., 2007).

Em relação à caprinovinocultura, a região Nordeste do Brasil se destaca em função do maior rebanho nacional. Entretanto, esses animais na grande maioria são criados extensivamente e tem como principal alimento as pastagens nativas, contribuindo para a baixa rentabilidade do sistema produtivo. Neste sentido, entende-se que a maior exploração de áreas de pastagens cultivada, aliada ao manejo adequado do pasto, é uma medida promissora para aumento dos índices produtivos dos ruminantes da região Nordeste.

O manejo de pastagem tem com principal objetivo equilibrar os fatores de produção e qualidade do pasto, que sofrem variações, principalmente, quanto à estrutura da vegetação e efeito dos animais. Segundo Cano et al. (2004), a estrutura do dossel forrageiro pode ser influenciada pelo manejo, com relação as diferentes alturas e intervalos de pastejo utilizados.

O intervalo de pastejo influencia o valor nutritivo da forrageira e determina a variabilidade dos indicadores de qualidade. Já a altura média das plantas indica a quantidade de forragem em oferta, pois pode determinar diferenças no desempenho animal e na quantidade de produto animal comercializável por unidade de área (OLIVEIRA, 2010).

As variações quanto à disponibilidade e qualidade da pastagem afeta o comportamento animal em pastejo, e consequentemente o consumo e desempenho. Logo, o manejo da altura e os intervalos entre cortes da pastagem possibilita melhor monitoramento da produção e qualidade da mesma.

Outro fator importante para o sucesso da produção de forragem é a escolha de espécies forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas da região, e que tenham aceitabilidade de consumo pelos animais. O capim-Tanzânia quando bem manejado apresenta alto potencial para produção de massa seca, bom valor nutritivo e alta capacidade de adaptação a diferentes tipos de solo (BARBOSA et al., 2006).

Neste sentido, objetivou-se com este estudo avaliar as características produtivas, morfogênicas, demográficas, valor nutritivo e o comportamento de pastejo de ovinos em capim-Tanzânia manejado com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Capim-Tanzânia

As pastagens constituem a base da dieta para os rebanhos na maioria dos sistemas de produção das regiões tropicais. A utilização de espécies exóticas, como as do gênero *Panicum*, vem sendo bastante utilizadas, desta forma torna-se importante o estudo desta planta e sua utilização na alimentação animal (OLIVEIRA, 2012).

Na região Nordeste do Brasil, o uso de plantas forrageiras com alto potencial de produção como as gramíneas do gênero *Panicum*, tem sido feito com bastante sucesso. Entre estas gramíneas destaca-se o capim-Tanzânia, que vem sendo bastante utilizado em sistemas de pastejo sob lotação rotativa para produção de ruminantes domésticos (BENEVIDES et al., 2005).

O capim Tanzânia foi lançado pela EMBRAPA gado de corte e é atualmente, uma das cultivares de *Panicum* mais utilizadas na formação de pastagem. Apresenta hábito de crescimento cespitoso, atingido de 1,5 a 2,0 metros de altura, com período de florescimento mais concentrado no final da estação das chuvas. Essa gramínea caracteriza-se por apresentar boa tolerância a seca e ao frio, mas, é exigente em fertilidade e profundidade de solo. Desenvolve bem entre 800 a 1.500 mm/ano de precipitação (EMBRAPA, 1999).

As principais características produtivas do capim-Tanzânia, são alto potencial de produção de massa seca, bom valor nutritivo e alta capacidade de adaptação e produção de forragem. Para manter a pastagem sempre em nível adequado de biomassa para os animais, a altura de pastejo é ideal para o monitoramento da biomassa da forragem. Plantas do gênero *Panicum*, em boas condições de solo e de clima, produzem anualmente de 10 a 20 t/ha de matéria seca (MS), com produções de até 50 t/ha de MS, em condições excepcionais (CANO et al., 2004).

O capim-Tanzânia adquiriu grande destaque nas áreas de pastagens cultivadas na região Nordeste e, por essa razão, têm concentrado boa parte dos esforços e recursos investidos em pesquisa em anos recentes. No entanto, assim como para o capim-Marandu e apesar das

diferenças morfológicas aparentes entre os capins Mombaça e Tanzânia, ainda prevalecem nos dias atuais recomendações simplistas e generalistas de uso e manejo do pastejo comuns para os dois cultivares, caracterizadas por um período de descanso de 28 a 35 dias (4 a 5 semanas) e resíduo de 30 a 50 cm quando sob lotação intermitente. Essas recomendações permitiram que algum grau de controle pudesse existir sobre o uso das plantas, gerando algum benefício em termos de produção e produtividade (OLIVEIRA et al., 2007).

Rodrigues et al. (2006), ao estudar o efeito de diferentes idades de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-Tanzânia, observou que com o aumento da idade de corte houve maior rendimento de forragem e aumento no teor de matéria seca, no entanto, a qualidade foi afetada devido à redução da relação folha/colmo em idades de corte acima dos 56 dias.

1.2.2 Caracterização morfogênica do *Panicum maximum*

O sucesso na utilização de pastagens depende não só da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da planta forrageira a ser utilizada, depende também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto este, fundamental para permitir tanto o conhecimento do crescimento da planta quanto à manutenção da capacidade produtiva da pastagem (CUNHA et al., 2007).

Crescimento e desenvolvimento são dois processos distintos, porém bastante relacionados. Geralmente, os dois processos ocorrem simultaneamente. Crescimento pode ser definido como aumento irreversível na dimensão física de um indivíduo ou órgão em determinado intervalo de tempo. Por outro lado, desenvolvimento inclui o processo de iniciação de órgãos, morfogênese até a diferenciação, podendo incluir o processo de senescência. Desse modo, uma definição racional de desenvolvimento, seria o processo em que as plantas, os órgãos ou as células passam por vários estádios identificáveis durante o seu ciclo de vida.

A morfogênese das gramíneas forrageiras, no estádio vegetativo, em que as folhas são continuamente produzidas, é função de três características principais: taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento foliar (TAlF) e duração de vida das folhas (DVF), denominadas características morfogênicas (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). A combinação dessas características morfogênicas irá determinar três características principais do relvado: comprimento de folhas, densidade de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho, que,

atuando em conjunto e condicionadas pelo manejo, irão determinar o índice de área foliar (IAF) do relvado (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993).

O estudo da morfogênese em *Panicum* é bastante discutido principalmente relacionando o efeito de diferentes níveis de adubação e intensidades de corte sobre as características morfogênicas e estruturais. Pena et al. (2009), trabalhando com capim Tanzânia, a diferentes alturas e intervalo de corte, constatou que o intervalo de corte pode influenciar as características morfogênicas da planta, e sugeriu que não deve exceder o tempo necessário para o aparecimento de duas a três folhas por perfilho.

1.2.3 Taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono

A TApF refere-se ao número de folhas que aparecem em um perfilho por unidade de tempo. Já o filocrono é definido como o tempo (em dias) para aparecimento de duas folhas sucessivas no perfilho e, portanto, é o inverso da TApF (WILHELM; MCMASTER, 1995).

A TApF desempenha o papel central na morfogênese, e, por conseqüência, no IAF, pois influencia diretamente cada um dos três componentes da estrutura da pastagem: área foliar, densidade de perfilhos e número de folhas por perfilho. A relação direta da TApF com a densidade de perfilhos determina o potencial de perfilhamento para um dado genótipo, pois cada folha formada sobre uma haste representa o surgimento potencial de um novo fitômero, em função da geração de novas gemas axilares. Portanto, a TApF determina grandes diferenças na estrutura da pastagem devido ao seu efeito sobre o tamanho e a densidade de perfilhos (NABINGER; PONTES, 2001).

A TApF pode ser influenciada por fatores da própria planta (intrínseco) ou por fatores do meio (extrínseco), o corte da gramínea ou o pastejo influenciam diretamente esta variável. Segundo Skinner e Nelson (1994), relataram que após uma desfolhação severa há uma tendência a diminuir a TApF da rebrotação, por ocorrer aumento no comprimento da bainha das folhas sucessivas, resultando em maior tempo para o surgimento de novas folhas acima do cartucho.

O inverso da TApF determina o filocrono, apesar do filocrono ser relativamente constante para um dado genótipo, em determinado ambiente, variações dentro de uma mesma espécie e cultivar são possíveis e necessitam ser conhecidas para que esse indicador possa ser usado em decisões de manejo ou para comparar materiais (NABINGER, 1997).

1.2.4 Taxa de alongamento foliar (TAlF) e do colmo (TAlC)

A taxa de alongamento foliar representa o aumento diário no comprimento de folhas individuais. Segundo Freitas (2000), a TAlF é outra medida de grande valor sobre o fluxo de biomassa das plantas, expressa em uma unidade de medida sobre uma unidade de tempo. Enquanto o alongamento da lâmina foliar cessa com a diferenciação da lígula, o alongamento da bainha cessa com a exposição da lígula.

Importantes aumentos na TAlF podem ocorrer em função do regime de desfolhação. A remobilização de N das folhas mais velhas para as folhas que estão em alongamento é um processo que acompanha a senescência foliar. A quantidade de N remobilizado pode atingir até três quartos da quantidade de N contida nas folhas verdes (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

A taxa de alongamento do colmo é caracterizada pelo aumento diário no comprimento deste componente. Essa variável passou a receber a devida atenção quando Sbrissia e Da Silva (2001), propuseram uma modificação no diagrama clássico de Chapman e Lemaire (1993), a fim de que esse melhor representasse o que se passa com as gramíneas 161 tropicais. Peternelli (2003), em trabalho com capim-Marandu, observou que o alongamento de colmos aumentou com intervalos entre pastejos mais longos e, ou, a intensidade de pastejo mais baixa, alterando significativamente a estrutura do pasto por meio do acúmulo desse componente na massa de forragem. Embora o desenvolvimento de colmo favoreça o aumento da produção de matéria seca por ciclo de pastejo, há aspectos negativos e que devem ser levados em consideração, como o menor número de ciclos de pastejo ao longo do ano, menor aproveitamento e menor valor nutritivo da forragem produzida. Até o momento, o manejo do pastejo tem sido a forma mais utilizada para controlar o alongamento do colmo.

1.2.5 Duração de vida da folha (DVF)

A duração de vida das folhas (DVF) é definida pelo tempo decorrido entre o surgimento de uma folha e o início de sua senescência. Pode ser definido, também, como o período durante o qual há acúmulo de folhas no perfilho sem que seja detectada qualquer perda por senescência (LEMAIRE, 1997).

A DVF e, por consequência, a senescência foliar, são influenciadas pela temperatura da mesma forma que a TApF. Desta forma, quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas, passa a haver um equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a taxa de senescência que alcançaram seu período de duração de vida (NABINGER; PONTES, 2001).

O conhecimento da DVF é fundamental para o manejo de pastejo, pois indica o teto potencial de rendimento da espécie (máxima quantidade de material vivo por área) e, por outro lado, determina a intensidade e frequência de pastejo com lotação contínua e rotacionado que permita manter IAF próximos da maior eficiência de interceptação de luz e máximas taxas de crescimento (OLIVEIRA, 2005).

1.2.6 Taxa de senescência foliar (TSF)

A senescência de folhas é um processo que implica na perda de atividade metabólica e pode ser influenciado pelo ambiente, estádio de desenvolvimento da planta, e características inerentes a própria planta forrageira (PETTERSON; MOSS, 1979).

O início do processo de senescência determina a duração de vida das folhas (DVF). A taxa de senescência foliar (TSF) é influenciada pela temperatura da mesma forma que a taxa de aparecimento foliar (TApF). Assim, quando o perfilho alcança o seu máximo número de folhas vivas, passa haver um equilíbrio entre a TApF e TSF das folhas que ultrapassam o seu período de DVF (NABINGER; PONTES, 2001). Sob condições normais o "auto-sombreamento" representa o principal fator do desencadeamento do processo de senescência foliar. Na medida em que as folhas vão surgindo no perfilho, as de primeira ordem, posicionadas nas camadas inferiores do dossel, passam a ser expostas a uma menor quantidade de radiação fotossintenticamente ativa e paulatinamente o tecido foliar vai morrendo iniciando da extremidade para a base da lâmina foliar (JEUFFROY et al., 2002).

1.2.7 Demografia de perfilhos

A principal via de perenização das gramíneas forrageiras é o perfilhamento. As plantas forrageiras são formadas por uma população de perfilhos, e suas taxas de aparecimento, sobrevivência e morte favorecem maior ou menor acúmulo de forragem em diferentes épocas do período de pastejo. Dessa forma, o perfilhamento exerce papel central na determinação do tamanho e qualidade do aparato fotossintético das plantas em pastagens (MATTHEW et al., 2000). Pois assegura às gramíneas forrageiras um mecanismo de plasticidade fenotípica, caracterizado por alterações sazonais na estrutura do dossel forrageiro como forma de permitir às plantas adaptação às condições correntes de crescimento (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993).

O estudo de demografia de perfilhamento das gramíneas forrageiras fornecem condições para um ajuste das estratégias de desfolhação, permitindo identificar práticas de manejo que aumentem a produtividade dos pastos por meio do favorecimento do ciclo natural de

reposição ou renovação de perfilhos, assegurando que a população de plantas possa se ajustar rapidamente aos regimes de desfolhação impostos e restaurar seu IAF "ideal" para determinada localidade e época do ano (VALENTINE; MATTHEW, 1999).

O perfilhamento depende das condições intrínsecas (da própria planta) e extrínsecas (temperatura, luminosidade e umidade etc). As práticas de manejo adotadas alteram de forma marcante e diferenciada cada espécie forrageira e plantas individuais, afetando dessa maneira a população de plantas na área e a capacidade produtiva do pasto (DA SILVA, 2004). Dentre as práticas de manejo podemos citar frequência e altura de corte da gramínea. Carvalho e al. (2002) comparando duas alturas de corte em capim-Mombaça e capim-Tanzânia, verificaram que os cortes mais baixos promoveram aumento na mortalidade de perfilhos, porém, justificaram que, estrategicamente, isso pode ser empregado para aumentar o perfilhamento em certas épocas do ano.

1.2.8 Altura e frequência de corte ou pastejo

A desfolhação é a retirada das lâminas foliares das gramíneas de modo mecânico ou por pastejo. A altura de corte de uma pastagem seria avaliada pelo material foliar residual ou remanescente presente quando os animais são retirados (HUMPHREYS, 1991). Já a frequência de pastejo refere-se ao intervalo de tempo entre cortes ou pastejos sucessivos.

As plantas forrageiras estão sujeitas a desfolhações sucessivas. As quais apresentam frequência e intensidade dependentes do método de pastejo a que estão submetidas, e dessa forma, precisam produzir tecidos fotossintetizantes continuamente, visando sua persistência e longevidade dentro da pastagem.

Segundo Oliveira et al. (2007) a estrutura do dossel forrageiro que é determinado pela arquitetura e morfologia da planta, pela distribuição espacial das folhas, pelas as relações folha:colmo, material vivo:morto, pela densidade de folhas verdes e pela altura, vêm a interferir diretamente sobre a produção forrageira e, o consumo e desenvolvimento animal. Logo o controle da altura e frequência de pastejo, constitue um mecanismo essencial para maior eficiência da produção e utilização do dossel forrageiro.

Gomide et al. (1998), mostraram que o vigor de rebrota de gramíneas do gênero *Panicum* está associado, além do IAF residual, à preservação dos meristemas apicais, observou ainda que, para esta espécie, a altura de corte de 20 cm eliminou a maioria dos

meristemas apicais. Dessa forma, preservando-se os meristemas apicais, haverá formação das folhas novas mais rapidamente e, por conseguinte, a rebrotação destas plantas será acelerada.

Em relação à frequência de pastejo, a mesma assume importante papel na qualidade da forragem e desempenho animal, neste sentido, a combinação de severidade e frequência de pastejo, dentro de um tempo médio de duração de vida da folha, de uma determinada espécie constituinte da pastagem pode promover grandes diferenças nas senescência dos tecidos. Segundo Da Silva et al. (2008), a senescência pode ser vista como a perda da forragem, porém corresponde uma via eficiente de reciclagem de nutrientes para as plantas em condições limitadas de fatores de crescimento sendo apenas pequena parte perdida para o sistema.

1.2.9 Composição química do *Panicum maximum* cv. Tanzânia

A composição química é considerada como um dos parâmetros de valor nutritivo das espécies forrageiras, a mesma é afetada pela própria espécie, fatores climáticos, características do solo, manejo e idade. Geralmente o baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais, está associado aos reduzidos teores de proteína e minerais, e alto conteúdo de fibras, decorrentes principalmente do manejo da pastagem (EUCLIDES, 1995).

As informações sobre a qualidade do capim-Tanzânia manejado em diferentes intervalos e alturas de corte, nos diferentes ecossistemas do Brasil ainda são escassas e, constitui-se em uma barreira para o adequado manejo desta gramínea. Santos et al. (2012), avaliando o valor nutritivo do capim-Tanzânia em diferentes idades de corte, observaram redução do teor de proteína bruta, e elevação dos teores de fibra em detergente neutro e ácido, com o aumento da idade de corte de 22 a 36 dias. Segundo Paciullo et al. (2001), o teor de FDN e FDA tanto das lâminas foliares quanto dos colmos das gramíneas tropicais tende a aumentar no decorrer do período de rebrotação em decorrência da deposição de lignina, enquanto o teor de proteína bruta reduzem em estádios mais avançados de maturação das plantas.

Contudo, é de fundamental importância manejar corretamente a gramínea, visando a maior produção e valor nutritivo da espécie forrageira. O capim-Tanzânia e demais cultivares do gênero *Panicum*, sendo bem manejado, possuem boas características produtivas e nutricionais. Castro et al. (2010), avaliaram a composição química do capim-Tanzânia, em idade de 42 dias ao corte e, observaram 9,77% PB, também foram observados valores intermediários de fibra, compreendido de 69,98 e 36,10% de FDN e FDA, respectivamente. Velásquez et al. (2010), trabalharam com o capim-Tanzânia nos meses de abril a junho, nas

idades de rebrotação com 28, 35 e 42 dias, e observaram valores de PB de 12,17, 13,56 e 12,33% respectivamente. Os valores de PB do capim-Tanzânia observados, comumente são apresentados acima do limite mínimo da exigência de um ruminante (7% PB), nas mais diferentes idades de corte.

1.3 Degradabilidade ruminal

Os microrganismos ruminais são eficazes na digestão de alimentos volumosos, transformando um alimento relativamente barato e de boa disponibilidade, em principalmente ácidos graxos voláteis, que gera energia animal para produção de carne, leite e demais derivados. Calcula-se que aproximadamente 70-85% da matéria seca digestível da ração é digerida pelos microrganismos do rúmen (LANA, 2007).

As condições do rúmen são anaeróbias e os principais microrganismos são as bactérias e protozoários ciliados. Conhecendo a importância do rúmen no processo de fermentação e digestão dos alimentos pelos microrganismos, há necessidade de aprofundar os estudos desta câmara fermentativa para melhor compreensão da velocidade de degradação ruminal, e nutrientes que promovam maiores taxas de degradabilidade. Com este objetivo passou-se a utilizar a técnica da fistulação animal e estudos relacionados a ensaios de degradabilidade "*in situ*" de alimentos para ruminantes.

Inicialmente, a avaliação da degradação dos alimentos, ocorreu diretamente no rúmen de ovinos fistulados, utilizando sacos de material sintético. Posteriormente, inúmeros pesquisadores têm melhorado e adaptado esta técnica, tornando-a bastante utilizada, devido a sua rapidez, facilidade de execução, baixos custos e precisão. Atualmente, esta técnica também tem sido valorizada devido à tendência de se utilizarem nas formulações de rações os coeficientes "a"- fração solúvel do alimento degradada no tempo zero, "b"- fração insolúvel potencialmente degradável e "c"- taxa fracional de degradação da fração "b" por unidade de tempo (OLIVEIRA et al., 2003). Por meio destes coeficientes podem-se estimar os nutrientes necessários para o crescimento microbiano e aqueles requeridos pelo animal, maximizando assim a eficiência energética e proteica das rações (ANDRADE, 1994).

1.3.1 Comportamento de pastejo

O comportamento em pastejo é avaliado por meio do tempo dispendido pelos animais para pastejo, deslocamento, ruminação e ócio (BRATTI at al., 2009). O conhecimento de

tempo que os animais levam para executar tais atividades se tornou uma ferramenta importante na avaliação das dietas, possibilitando o ajuste do manejo alimentar animal para obtenção de melhor desempenho produtivo. Dessa forma, o estudo do comportamento de pastejo dos ruminantes tem sido usado para estudar os efeitos da quantidade ou qualidade nutritiva dos alimentos por meio do comportamento ingestivo (ALVES et al., 2010).

O comportamento de pastejo de ovinos é influenciado por diversos fatores. Ribeiro et al. (2000) relataram que a forma de crescimento e características das espécies forrageiras como: altura, estrutura do relvado, densidade, idade, valor nutricional, aceitabilidade pelo animal, tem influência direta no comportamento dos animais em pastejo. Segundo Pompeu et al. (2009), quanto mais alto for o pasto maior o tempo necessário para cada bocado, em decorrência do maior tempo de manipulação e mastigação da forragem até deglutição. As condições climáticas como temperatura e umidade do ar também influência no comportamento dos animais.

Em relação ao tempo de pastejo, Carvalho et al. (2001) observaram que a espécie ovina pasteja entre 7 a 13 horas por dia. Parente et al. (2005), avaliando a categoria animal relataram que os borregos e as ovelhas da raça Santa Inês pastejaram por maior tempo (7,50 e 7,09 h/dia) em relação as borregas (6,25 h/dia), enquanto que estas despenderam mais tempo em ócio que os demais. Atribuindo o fato, em relação à maior exigência nutricional dos borregos e ovelhas em relação às borregas.

Segundo Andrigueto (1983), os ovinos são animais bastante seletivos, e tem preferência em selecionar pastos mais finos e tenros, desprezando os grosseiros. Em relação à estrutura das plantas preferem gramíneas de porte médio ou baixo. Em pastagens de porte alto, os animais tendem a consumir as áreas marginais, ocasionando o sub-pastejo da área.

A oferta de forragem tem relação inversa com o tempo de pastejo, ou seja, em maiores ofertas de forragem ocorre menor tempo de pastejo em função da maior seletividade animal. Segundo Zanine et al. (2005), os animais aumentam o tempo de pastejo como mecanismo para compensar a ingestão de forragem em quantidade satisfatória. Sendo assim, pastagens que apresentam escassez de forragem ou pastos manejados com resíduo de pastejo muito baixo podem gerar problemas, uma vez que o animal reduz a ingestão e aumenta o gasto de energia na procura de alimento.

2.0 REFERÊNCIAS

ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; OLIVEIRA, C.A.S.; AGUIAR, L. PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 439-445, 2010.

ANDRADE, P. Técnica "in situ" (saco de náilon) na avaliação de alimentos para ruminantes. Simpósio Internacional de Produção de Ruminantes. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 31, p.141-147, 1994.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Anima**l. Ed. Nobel, 2° ed. São Paulo, 1983. 395p.
BARBOSA, M. A. A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1594-1600, fev. 2006.

BARBOSA, M. A. A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1594-1600, 2006.

BENEVIDES, Y I.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, R. G. da; NEIVA, (Jacq) cv. Tanzânia Sob Três Períodos de Descanso. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, SBZ, 2005.

BRATTI, L.F.S.; DITTRICH, J.R.; BARROS, C.S.; SILVA, C.J.A.; MONTEIRO, A.L.G.; ROCHA, C.; ROCHA, F.M.P. Comportamento ingestivo de caprinos em pastagem de azévem e aveia preta em cultivo puro e consorciado. **Ciência Animal Brasileira,** v. 10, n. 2, p. 397-405, 2009.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; SANTOS, G.T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.T.; Valor Nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1959-1968, 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 Dejeto Líquido de Suíno Tratado na Presença e Ausência de Irrigação. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, 2014.

CARVALHO, D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Efeito de duas alturas de corte em cultivares de P. maximum, Mombaça e Tanzânia. I. Dinâmica de perfilhos. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 39, 2002.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.E.C. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.1, p.853-871, SBZ, 2001.

CASTRO, G.H.F.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-Tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.62, n.3, p.654-666, 2010.

CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, Palmerston North. **Proceedings.** Palmerston North ,1993.

CUNHA, F. F. da; SOARES, A. A.; PEREIRA, O. G.; LAMBERTUCCI, D. M.; ABREU, F. V. S. de. Características Morfogênicas e Perfilhamento do Panicum maximun Jacq. cv. Tanzânia Irrigado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007.

DA SILVA S.C.; NASCIMENTO J.R. D.; EUCLIDES, V.B.P. Pastagens: Conceitos básicos, produção e manejo. 115p, **Suprema**, 2008.

DA SILVA, M.W.R. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação. **Dissertação** apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009.

DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo de pastagens de plantas forrageiras dos gêneros Brachiaria e Panicum. In: **Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem**, 2004, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Editora Suprema, 2004.

EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de gado de corte (Campo Grande). Tanzânia-1, Campo Grande, MS. **EMBRAPA CNPGC**. Folder, 1999.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *panicum.* In: **Simpósio sobre Manejo da Pastagem**, 12, Piracicaba, 1995. p. 245-73. **Anais...** FEALQ, 1995.

FREITAS, A.W. de P. Dinâmica do perfilhamento em pastagens sob pastejo. **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa- MG, Junho de 2000.

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L; HEINEMAM, A.B.; MACEDO, R.F.; NAVES, M.A.T.; OLIVEIRA, I.P. Avaliação da composição químico-bromatológica do capim- Mombaça (*panicum maximum* jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal,** v. 23, n. 3, p. 1-10, 2007.

GOMIDE, C.A.M.; PACIULLO, D.S.C.; GRASSELLI, L.C.P.; GOMIDE, J.A. Efeito da adubação sobre a morfogênese de gramíneas tropicais. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35, 1998.

HUMPHREYS, L.R. Tropical pasture utilization. Cambridge: Cambridge **University Press,** 1991.

JEUFFROY, M.H.; NEY, B.; OURRY, A. Integrated physiological and agronomic modeling of N capture and use within the plant. **Journal of Experimental Botany**, v. 53, n. 370, p. 809-823, 2002.

LANA, R.P**. Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007.

LEMAIRE, G. The physiology of Grass growth under grazing: tissue turnover. **Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo**, 1997.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. [S.l.]: Cab International, 1996.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K.; SACKVILLE HAMILTON, N. R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P. C. de F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: p.127-150. CABI, 2000.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: **Simpósio sobre Manejo da Pastagem,** 14, FEALQ, p. 213-251, 1997.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 38, SBZ, 2001.

OLIVEIRA, A. B.; Morfogênese e produção do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Dissertação** (Produção de Ruminantes), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga, Bahia – Brasil 2005.

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

OLIVEIRA, C.S.; Morfogênese e composição químico-bromatológica da *brachiaria brizantha* cv. Mg4 submetida a adubação nitrogenada e alturas de corte. **Dissertação** apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. 2010.

OLIVEIRA, K.P.; Características morfogênicas e anatômicas do capim-Tanzânia (*panicum maximum* cv Tanzânia) Em diferentes intervalos de corte na região de mossoró-RN. **Dissertação** apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, 2012.

OLIVEIRA, T.K.; MACEDO, R.L.G.; SANTOS, I.P.A.; HIGASHIKAWA, E.M.; VENTURIN, N. Produtividade de Brachiaria brizantha (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência Agrotecnica**, 2007.

OLIVEIRA, M.V.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SANCHEZ, L.M.B.; PARIS, W.; FRIZZO, A.; HAYGERT, I.P.; MONTAGNER, D.; WEBER, A.; CERDÓTES, L. Degradabilidade Ruminal e Digestibilidade Intestinal de Alimentos por Intermédio da Técnica *In Situ*

Associada à do Saco de Náilon Móvel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2023-2031, 2003.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001.

PARENTE, H. N. et al. Hábito de pastejo de ovinos em pastagem de Tifton 85 ("Cynodon ssp") na região Nordeste do Brasil. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 42, **Anais**... SBZ, 2005.

PATERSON, T.G.; MOSS, D.N. Senescence in field-grown wheat. **Crop Science**, v.19, 635-640, 1979.

PENA, K.S.; JÚNIOR, D.N.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.N. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

PETERNELLI, M. Características morfogênicas e estruturais do capim- Braquiarão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) sob intensidades de pastejo. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia – Qualidade e Produtividade Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Piracicaba. Pirassununga, SP: USP, 2003.

POMPEU, R.C.F.F.; ROGÉRIO, M.C.P.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; GUERRA, J.L.L.; GONÇALVES, J.S. Comportamento de ovinos em capim-Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.2, p.374-383, 2009.

RIBEIRO, L.R. et al. Comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação em pastagem de grama estrela (Cynodon lemfuensis). In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 37, 2000.

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; CAVALCANTE, R. F.; BARROS, W. S. Efeito da Idade de Corte sobre o Rendimento Forrageiro do Capim-Tanzânia Irrigado nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8, n.2, p. 21-27, 2006.

SANTOS, M.S.; OLIVEIRA, M.E.; RODRIGUES, M.M.; VELOSO FILHO, E.S.; ARAUJO NETO, J.C. Estrutura e valor nutritivo de pastos de capins Tanzânia e Marandu aos 22 e 36 dias de rebrota para ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.13, n.1, p.35-46, 2012.

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

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos). 3. ed., Viçosa: **Imprensa Universitária da UFV**, 235 p. 2002.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, V. 35, n.1, p. 4-10, 1994.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Ed.). New **Zealand Pasture and Crop Science**. Auckland: Oxford University Press, 1999.

VELÁSQUEZ, P.A.T; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A.; RIVERA, A.R.; DIAN, P.H.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.

WILHELM, W. W.; McMASTER, G. S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, v. 35, n. 1, p. 1-3, 1995.

ZANINE, A. M. et al. Comportamento de pastejo de novilhas em pastagens do gênero *Brachiaria*. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 42, SBZ, 2005.

OBS:

OS CAPÍTULOS A SEGUIR SERÃO ELABORADOS CONFORME AS NORMAS DA **REVISTA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS.**

3. CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E DEMOGRÁFICAS DO CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTAÇÃO

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar as características morfogênicas e demográficas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzânia) em diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os dados de morfogênese e demografia foram calculados com base na média de três ciclos produtivos da gramínea. A avaliação das características morfogênicas foi obtida por meio da identificação de cinco perfilhos vegetativos por unidade experimental. Já para avaliação das características demográficas consistiu na escolha de três touceiras por unidade experimental. Nas características morfogênicas, houve efeito ($P<0,05$) de interação entre altura x idade somente para a taxa de alongamento de colmo. A altura de resíduo não apresentou efeito ($P>0,05$). Em relação às idades de rebrotação, aos 18 dias foram apresentadas as maiores taxas de aparecimento foliar, filocrono e alongamento foliar. Para as características demográficas, não houve efeito ($P>0,05$) da altura de resíduo e interação entre os fatores. Na idade de 18 dias de rebrotação foi apresentada a maior taxa de sobrevivência de perfilho. Já aos 42 dias, houve maior taxa de aparecimento e mortalidade de perfilhos. De forma geral, a idade de rebrotação do capim-Tanzânia aos 18 dias constitui-se em adequada orientação de monitoramento da massa de forragem, proporcionando melhores respostas morfogênicas e demográficas.

Palavras-chave: *Panicum maximum*, taxa de alongamento, taxa de aparecimento foliar

CHARACTERISTICS MORFOGÊNICAS AND DEMOGRAPHIC OF THE CAPIM -TANZANIA IN FUNCTION OF THE HEIGHTS OF THE RESIDUE AND AGES OF REBROTAÇÃO

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the morphogenetic and demographic characteristics of Tanzania grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) at different times of residue and regrowth ages. We used a completely randomized design in a 2x3 factorial scheme, two residue heights (30 and 50 cm) and three regrowth ages (18, 30 and 42 days), with four replications, totaling 24 experimental units**.** Data morphogenesis and demographics were calculated based on the average of three cycles of grass. The evaluation of morphogenesis was obtained by identifying five vegetative tillers per plot. As for assessment of demographic characteristics was the choice of three clumps each. In morphogenesis, was no effect ($P < 0.05$) interaction between height x age only for stem elongation rate. The waste of time no effect ($P > 0.05$). Regarding the budding age, at 18 days were presented the highest rates of leaf appearance, phyllochron and leaf elongation. For demographic, there was no effect ($P > 0.05$) height residue and interaction between the factors. At the age of 18 days regrowth was presented most tiller survival rate. Already after 42 days, a higher incidence rate and mortality of tillers. Overall, the age of regrowth of the grass Tanzania 18 days constitutes a proper orientation monitoring of herbage mass, providing better morphogenetic and demographic responses.

Key words: Elongation rate, leaf appearance rate, *panicum maximum*

INTRODUÇÃO

Entre os cultivares de *Panicum*, o capim-Tanzânia apresenta, como principais características, alto potencial de produção de massa seca, bom valor nutritivo e alta exigência em fertilidade do solo (CANO et al., 2004). Para manter a pastagem sempre em nível adequado de biomassa para os animais, a altura de pastejo e a frequência com que os animais tem acesso ao pasto tem fundamental importância para o monitoramento da biomassa de forragem.

A duração do intervalo de rebrotação e altura de resíduo das gramíneas são os principais fatores que determinam a recuperação do índice de área foliar (IAF) e, consequentemente, maximiza a produção de forragem. Frequentemente, a determinação desses dois fatores é feita em função de critérios cronológicos absolutos, como número de dias de rebrotação. Entretanto, devido a variações nas taxas de crescimento cultural do pasto e estacionalidade da produção forrageira, esse critério não seria a melhor recomendação a ser adotada, sendo mais indicada a avaliação das características intrínsecas de cada espécie.

A compreensão dos processos de crescimento das plantas forrageiras é o primeiro passo para a definição de estratégias racionais do manejo de pastagens. Nos últimos anos, os estudos em forragicultura no Brasil têm buscado caracterizar estes processos na ampla gama de espécies que compõem a base da exploração pecuária nacional e sob diversas situações de manejo (MARANHÃO, 2008). Dessa forma, os estudos dos processos morfogênicos vêm se constituindo em importante ferramenta para avaliação da dinâmica de folhas e perfilhos em plantas forrageiras (CUNHA et al., 2007).

De acordo com Chapman & Lemaire (1993), a morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço, podendo ser expressa em termos de taxa de aparecimento, expansão de novos órgãos e senescência. No processo de desenvolvimento das plantas, também devemos levar em consideração o monitoramento da dinâmica de perfilhamento, que têm sido empregadas nos estudos sobre demografia de perfilhos. No caso mais simples, a contagem do número de perfilhos por planta ou da população de perfilhos em tempos regulares é utilizada, e para muitos objetivos isso é tudo que se requer. Para estudos mais detalhados, o monitoramento de perfilhos marcados permite que mudanças na densidade populacional sejam explicadas através do aparecimento e morte de perfilhos.

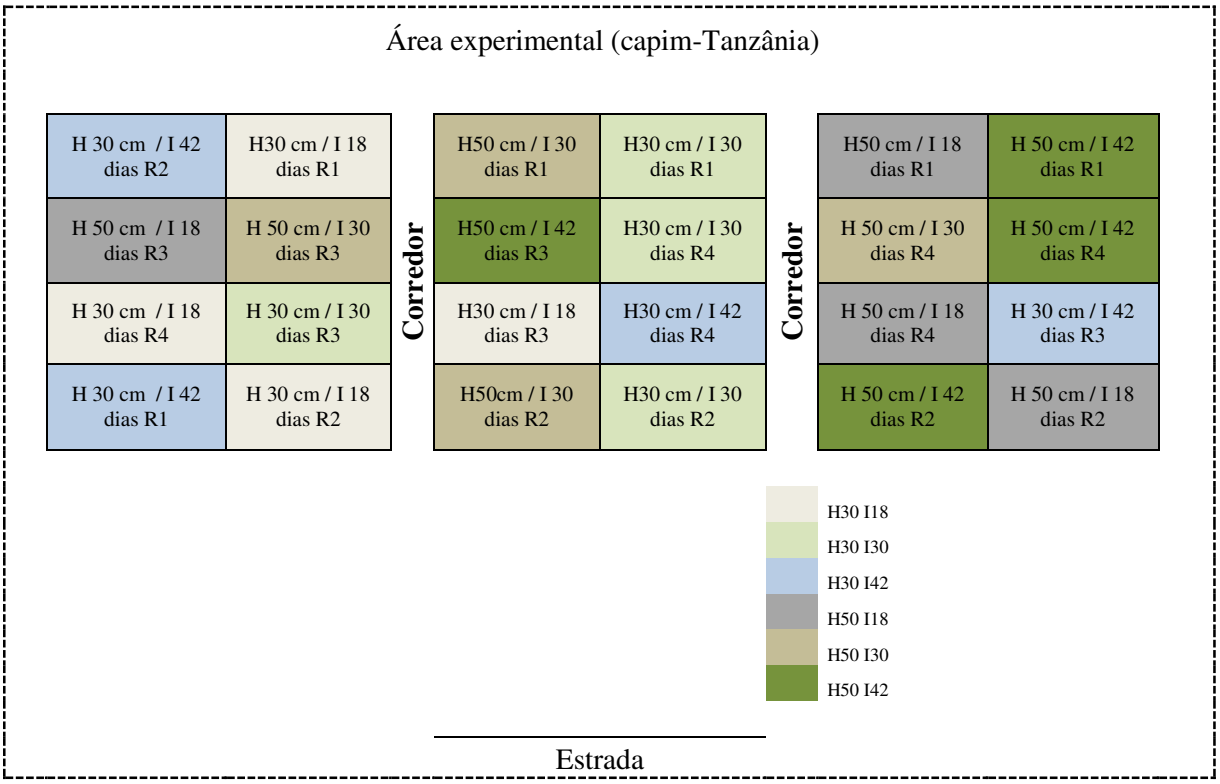
Acredita-se que propostas de manejo que respeitem a fenologia e fisiologia de cada espécie possam promover incrementos substanciais na produtividade e perenidade do pasto. Diante do exposto, objetivou-se avaliar as características morfogênicas e demográficas do capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrota.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de fevereiro a junho de 2015 conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão no município de Chapadinha - MA, região do Baixo Parnaíba, tendo como posição geográfica 03°44’26”W de latitude e 43°21'33”W de longitude. A área total utilizada no experimento foi de 0,25 ha que foi dividida em 24 piquetes estabelecidos com *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 × 3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), com quatro repetições (cada repetição era caracterizada por um piquete), totalizando seis tratamentos. Os dados foram calculados em função da média de 3 ciclos de produção.

Figura 1. Representação esquemática da área experimental com *Panicum maximum* cv. Tanzânia



Fonte: Elaboração dos autores

Em fevereiro de 2015 foi realizado o corte de uniformização da pastagem, mantendo as diferentes alturas residuais e idades ao corte proposta. Em relação à correção e adubação da área, no início do experimento, foram retiradas amostras de solo por toda área experimental na profundidade de 0–20 cm. A análise de solo foi realizada no laboratório da Universidade de São Paulo (USP), campus de Pirassununga. A área apresentava solo com características de média fertilidade, foi realizada a correção e adubação do solo com base na análise (Tabela 1).

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

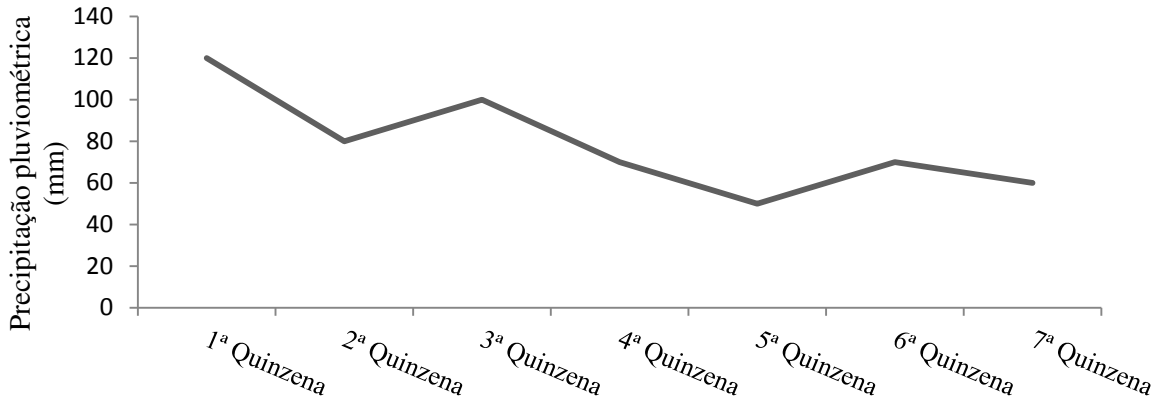
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn
(H_2O)	mmolc/dm³								(%)		mg/dm-³(ppm)				
4,6	10	2	13	6	2,3	82	21	103	20	10	1,25	0,2	48	10,3	0,1

Fonte: Laboratório USP, Pirassununga.

A correção da acidez do solo foi realizada pelo método de elevação da saturação por bases, elevando para 60%. Foram necessários 1.142 kg de calcário. Em relação à fertilidade foi realizada adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, nas respectivas quantidades: 150 kg/ha de N, 90 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O na forma de uréia, super fosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Somente a adubação de nitrogênio foi parcelada, e todas realizadas a lanço.

Os dados de precipitação pluviométrica foram coletados em intervalos de 15 dias. A média de concentração de chuva durante o experimento foi de 78,6 mm, a maior concentração foi obtida na primeira quinzena do experimento, alcançando 120 mm, e a mínima foi de 50 mm foi compreendida na quinta quinzena (Figura 2).

Figura 2. Média da precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental



Fonte: Elaboração dos autores

Para a avaliação das características morfogênicas foram identificados aleatoriamente cinco perfilhos vegetativos por unidade experimental, e os mesmos foram marcados com fios coloridos, e ao lado deles colocadas estacas de madeiras para facilitar a visualização. Cada repetição foi constituída pelo valor médio dos cincos perfilhos de cada unidade experimental.

As avaliações de morfogêneses foram realizadas com o auxílio de uma régua milimetrada, uma vez por semana, foram feitas medições de folhas, partes vivas e em senescência e, a partir desses dados, foram calculados as características morfogênicas. Foram analisadas as seguintes variáveis: taxa de aparecimento de folhas (TApF), obtida pelo número de folhas surgidas nos perfilhos, dividido pelo número de dias decorridos no período de avaliação; filocrono (FIL), Intervalo entre o aparecimento de duas folhas consecutivas em um perfilho, sendo calculado como o inverso da TApF; taxa de alongamento de folhas (TAlF), obtida pela diferença entre os comprimentos finais e inicias das lâminas foliares, dividida pelo número de dias decorridos no período de avaliação; taxa de alongamento do colmo (TAlC), diferença obtida entre os comprimentos finais e iniciais dos colmos, dividida pelo número de dias decorridos no período de avaliação; taxa de senescência foliar (TSF), área da lâmina foliar decorrente as partes senescente dos perfilhos marcados e a duração de vida das folhas (DVF) obtida pela soma da quantidade de dias que cada folha permaneceu viva, dividida pelo número de folhas da soma.

A avaliação das características demográficas do capim-Tanzânia consistiu na escolha de três touceiras por piquete, constituído uma repetição, em que, cada perfilho da touceira foi marcado com fios de cor semelhante. As avaliações ocorriam no final de cada ciclo de produção da gramínea, a primeira avaliação dos perfilhos foi realizada no mês de maio de 2015, onde foram contados os perfilhos vivos já existentes, oriundos da geração base (Gb) e os mortos foram calculados por diferença. Os perfilhos novos que apareceram entre os períodos de amostragem foram marcados com cor diferente da geração anterior. Esses perfilhos foram denominados como primeira geração (G1) e assim sucessivamente após cada período de pastejo surgiam novas gerações. Os perfilhos das gerações avaliadas foram recontados a cada nova avaliação. Assim, o surgimento de uma nova geração foi originado. Com base nas contagens, calcularam-se as taxas de aparecimento, sobrevivência e mortalidade de perfilhos basilares.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidas à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas no programa InfoStat, e as comparações entre médias foram executadas usando-se o teste Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características morfogênicas do capim-Tanzânia, houve efeito ($P<0,05$) de interação entre alturas de corte x idades de rebrotação somente para a taxa de alongamento de colmo (TAlC). As demais variáveis não foram influenciadas ($P>0,05$) pela altura de resíduo e interação entre os fatores, havendo efeito ($P<0,05$) somente para as idades de rebrotação (Tabela 2).

A maior TApF foi observada aos 18 dias de rebrotação (0,10), sendo 40 e 30% superior em relação as idades de 30 e 42 dias, respectivamente. O aumento na TApF em menores idades, se deve ao fato de que plantas colhidas mais cedo apresentam menor altura, o que diminui a distância a ser percorrida pela folha no colmo, possibilitando aumento na TApF. Segundo Oliveira et al. (2000), a redução da TApF com o aumento da idade da planta, possivelmente é devido ao aumento da competição por fotoassimilados, que são mobilizados para o desenvolvimento de novas estruturas que surgem no meristema apical.

Em relação ao filocrono, o capim com menor idade de rebrotação (18 dias) apresentou o menor valor de filocrono (10,20), sendo inferior em 61,93 e 66,14% em comparação aos cortes realizados com 30 e 42 dias, respectivamente. O menor filocrono no tratamento de 18 dias está relacionado com a maior taxa de aparecimento de folhas, sendo que as duas variáveis tem relações inversas. Logo, podemos inferir que o tempo de recuperação da pastagem aos 18 dias é maior em relação ao tratamento com idades de 30 e 42 dias, pois a gramínea recupera seu aparato fotossintético mais rapidamente.

A maior TAlF foi observada ($P<0,05$) aos 18 dias de rebrotação (7,75 cm/dia). Resultado que do ponto de vista nutricional é melhor, pois o incremento de folhas faz com que a fibra da pastagem seja menor, além de melhorar a capacidade de seleção dos animais em pastejo. Em relação às demais idades houve um decréscimo de 46,84 e 32% para as idades de rebrotação aos 30 e 42 dias, respectivamente. A maior TAlF no tratamento com 18 dias de rebrotação difere do estudo de Penha et al. (2009), que avaliou o capim-Tanzânia em diferentes alturas e idades ao corte, e verificou que a TAlF diminuiu com a redução do intervalo de

desfolhação (aumento no número de folhas surgidas por perfilho). Essa redução ocorre devido a diminuição do tempo para que ocorra a divisão celular, entretanto, para que isso ocorra é necessário que a altura de resíduo estabelecida proporcione remoção de 15 a 20% de folhas (Davies, 1974).

Tabela 2. Características morfogênicas do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação

Idade (dias)	Altura do resíduo (cm)		Média	CV %	p-A	p-I	p-I*A
	30	50					
Taxa de aparecimento foliar (folhas/dias.perfilhos)							
18	0,1	0,1	0,10a	22,22	0,8489	0,0001	0,4752
30	0,07	0,06	0,06b				
42	0,07	0,07	0,07b				
Média	0,08A	0,08A					
Filocrono (dias/folhas.perfilhos)							
18	10,72	9,69	10,20b	26,21	0,9021	0,0455	0,5773
30	15,24	17,7	16,47a				
42	15,42	15,42	15,42a				
Média	13,08A	14,27A					
Taxa de alongamento foliar (cm/dia)							
18	8,15	7,36	7,75a	20,96	0,1471	0,0001	0,5451
30	4,70	3,53	4,12c				
42	5,27	5,27	5,27b				
Média	6,04A	5,39A					
Taxa de senescência foliar (cm/dia)							
18	0,53	1,51	1,02b	48,40	0,1157	0,0381	0,3407
30	1,49	1,83	1,66ab				
42	1,89	1,89	1,89a				
Média	1,30A	1,74A					
Taxa de alongamento do colmo (cm/dia)							
18	0,35Ab	0,55Aa	0,45	34,86	0,8518	0,0025	0,0348
30	0,49Aab	0,26Ab	0,37				
42	0,67Aa	0,67Aa	0,67				
Média	0,50	0,49					
Duração de vida das folhas (dias)							
18	4,90	4,43	4,67c	23,30	0,7331	0,0001	0,9701
30	9,92	9,53	9,73b				
42	15,02	15,02	15,02a				
Média	9,95A	9,66A					

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan P>0,05. CV= Coeficiente de variação; p-A= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-I*A= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Para a TSF, a pastagem cortada aos 42 dias apresentou maior acúmulo de material senescente em comparação aos 18 dias. Este resultado está atrelado a maior duração de vida da folha (15,02 dias), favorecendo maiores TSF em função do maior intervalo ao corte da gramínea. A TSF, também é reflexo da última fase da folha, outro fato que pode explicar é que em desfolhas mais alta proporciona menor passagem de luz para as folhas baixeiras refletindo assim em maior percentagem de senescência.

O manejo da gramínea com 30 cm e 18 dias de rebrotação, observa-se menor TAlC (0,35 cm/dia). Neste sentido, espera-se uma pastagem de melhor qualidade, pois o incremento de colmo faz com que a fração fibrosa do material seja maior. Cano et al. (2004a) constataram que, a maior presença de colmos, nas pastagens mais altas (maior idade), pode estar associada ao mecanismo de competição por luz nos estratos folhosos superiores, que interceptam parte considerável da luz incidente, o que pode causar o alongamento dos colmos de forma a dispor as lâminas das folhas no topo dos perfilhos. Em relação ao manejo do capim com 50 cm de resíduo, o intervalo de rebrotação com 30 dias apresentou o menor valor de TAlC (0,26 cm/dia), correspondendo a um decréscimo de 52,73 e 61,19% em relação às idades de 18 e 42 dias, respectivamente. Este resultado está de acordo com o estudo de Maranhão (2008), que avaliou as características morfogênicas do capim-Braquiária submetido a intervalos entre cortes e observou a menor TAlC no intervalo de 33,5 dias.

Em relação a DVF observou-se resposta crescente com o aumento da idade ao corte. Aos 42 dias de rebrotação observou-se maior DVF (15,02 dias), sendo 68,9 e 35,22% superior em relação às idades de 18 e 30 dias, respectivamente. Dessa forma, o maior intervalo de corte da gramínea contribuiu para permanência da mesma por maior período e, consequentemente resultando em maiores DVF.

Para as características demográficas do capim-Tanzânia, as variáveis: taxa de aparecimento de perfilhos, taxa de mortalidade e taxa de sobrevivência, apresentaram efeito (P<0,05) somente para as idades de rebrotação (Tabela 3).

Tabela 3**.** Padrões demográficos do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação.

Idade (dias)	Altura do resíduo (cm)		Média	CV%	p-A	p-I	P-I*A
	30	50					
Taxa de aparecimento de perfilhos (%)							
18	61,70	75,93	68,81b	13,1	0,9798	0,003	0,4116
30	91,03	83,74	87,38b				
42	121,26	114,86	118,06a				
Média	91,93A	91,51A	-				
Taxa de mortalidade de perfilhos (%)							
18	18,15	23,48	20,81b	28,5	0,5833	0,01	0,466
30	57,36	39,57	48,46a				
42	62,11	58,63	60,37a				
Média	45,87A	40,56A	-				
Taxa de sobrevivência de perfilhos (%)							
18	83,24	76,94	80,09a	13,3	0,2859	0,005	0,1724
30	59,98	63,82	61,90b				
42	38,52	58,07	48,30b				
Média	60,58A	66,28A	-				
Índice de estabilidade (%)							
18	1,34	1,33	1,33a	15,20	0,1910	0,173	0,3682
30	1,10	1,20	1,15a				
42	0,88	1,25	-				
Média	1,11A	1,26A					

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan (P>0,05). CV= Coeficiente de variação; p-A= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-I*A= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Observou-se maior taxa de aparecimento de perfilhos quando a gramínea foi manejada aos 42 dias de rebrotação (118,06). A taxa de aparecimento de perfilhos tem relação com o regime de luz. Possivelmente, no pasto aos 42 dias houve maior tempo de exposição à luz, o que promoveu ativação de gemas axilares e o aparecimento potencial de novos perfilhos uma vez que a competição entre perfilhos ocorre, sobretudo por luz. Difante et al. (2008), trabalharam com o capim-Marandu em três idades ao corte, e observaram tendência semelhante a este estudo, com maior taxa de perfilhamento sendo apresentada no maior intervalo ao corte.

As maiores taxas de mortalidade de perfilhos foram observadas ($P<0,05$) para o capim cortado aos 30 e 42 dias, apresentando mortalidade média de 48,46 e 60,37 (perfilhos/100 perfilhos.dias), respectivamente. Aos 18 dias, a taxa de mortalidade foi de 20,81 (perfilhos/100 perfilhos.dias). O aumento na taxa de mortalidade de perfilhos aos 42 dias pode ser devido à competição por luz, principalmente, e por água e nutrientes na mesma touceira, quando a densidade de perfilhos é alta. A maior taxa de mortalidade observada para o capim com idade de 42 dias coincide com a maior taxa de aparecimento na mesma idade, demonstrando uma alta renovação da população original.

Para a taxa de sobrevivência de perfilhos o intervalo de 18 dias de rebrotação apresentou ($P<0,05$) o maior valor (80,09), tal característica demonstra a importância de uma desfolhação frequente, pois a penetração de luz no dossel forrageiro faz com que a taxa fotossintética da planta seja garantida, além disso, a qualidade da forragem cortada aos 18 dias é melhor, fazendo com que a quantidade de nutrientes consumida pelos animais seja mais eficiente do ponto de vista nutricional.

Com relação ao índice de estabilidade de perfilhos, não foram apresentados efeitos ($P>0,05$) de altura, idade e interação entre os fatores. Dessa forma, ocorreu estabilidade de perfilhamento do capim-Tanzânia manejado nos diferentes tratamentos, durante o período experimental.

CONCLUSÃO

A altura de resíduo não influencia as características morfogênicas e o padrão demográfico de perfilhos. A idade de rebrotação do capim-Tanzânia aos 18 dias constitui-se em adequada orientação de monitoramento da massa de forragem, proporcionando melhores respostas morfogênicas e demográficas.

REFERÊNCIAS:

CANO, C. C. P; CECATO, U.; CANTO, M.W. Produção de forragem do capim-Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 33, n.6, p.1949-1958, 2004a.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; SANTOS, G.T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.T.; Valor Nutritivo do Capim-Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa, v.33, n.6, p.1959-1968, 2004b.

CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, Palmerston North. Proceedings. Palmerston North, 1993.

COELHO E.M.; CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F.; YANAKA, F.Y. Características do perfilhamento de quatro cultivares de *panicum maximum* jacq. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.36. Porto Alegre, 1999.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G.; LAMBERTUCCI, D.M.; ABREU, F.V.S.Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* jacq. Cv. Tanzânia irrigado. Ciência Agro-técnica de Lavras, v.31, n. 3, p. 628-635, 2007.

DIFANTE, G.S.; JÚNIOR, D.N.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.37, n.2, p.189-196, 2008.

MARANHÃO, C.M.A. Características produtivas, morfogênicas e Estruturais do capim-braquiária submetido a Intervalos de cortes e adubação nitrogenada. Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2008.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; HUAMAN, C. A. M.; GARCIA, R.; GOMIDE, J. A.; CECON, P. R.; SILVEIRA, P. R. Características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda "Tifton 85" (Cynodon ssp.) em diferentes idades de rebrota. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 26, n.9, p. 1939-1948, 2000.

PENA, K.S.; JÚNIOR, D.N.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capimtanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

4. CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS DO PASTO E COMPORTAMENTO DE PASTEJO DE OVINOS EM PASTAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTAÇÃO

RESUMO: Avaliou-se a produção, a estrutura do pasto e o comportamento de pastejo de ovinos mantidos em pastagem de capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), com quatro repetições para as características produtivas e estruturais, e cinco repetições para o comportamento de pastejo. A avaliação da produção foi realizada com base na média de três ciclos produtivos da gramínea. Foi determinada a produção de massa seca total (PMST) e dos componentes: produção de massa seca de folha (PMSF); produção de massa seca de colmo (PMSC) e acúmulo de material morto (ACMM). Para estrutura do pasto foi avaliado a altura do dossel (H), a relação folha/colmo e a densidade populacional de perfilhos (DPP). O comportamento de pastejo foi realizado no segundo ciclo de produção do capim, a intervalos de 5 minutos para as seguintes variáveis: pastejo (P), ócio (O), ruminação (R), deslocando (D) e outras atividades (OAS ingerindo água, interagindo e saleiro). Quando a gramínea foi manejada a 30 e 50 cm de resíduo, observaram-se as maiores PMST, PMSF e PMSC aos 42 e 30 dias de rebrotação, respectivamente. O menor ACMM foi observado no capim com idade de 18 dias. A altura média do pasto variou de 0,94m a 1,44m. A relação folha/colmo foi maior no tratamento com 50 cm de resíduo e 42 dias de rebrotação, e teve efeito inversamente proporcional com a altura do pasto. O tempo de pastejo foi maior no intervalo de 42 dias de rebrotação para ambas as alturas. Em relação ao tempo que os animais ficaram em ócio foi apresentado maior resultado no capim com 30 dias. A produção de forragem e o comportamento de pastejo influenciaram as alturas de corte e idades de rebrotação da gramínea. Recomenda-se manejar o capim-Tanzânia com 30 cm de resíduo aos 30 dias rebrotação.

Palavras-chave: Estrutura do pasto, produção de forragem, tempo de pastejo

FEATURES PASTURE AND BEHAVIOR OF SHEEP GRAZING ON GRASS TANZANIA GRASSLAND IN WASTE HEIGHTS FUNCTION AND AGES REGROWTH

ABSTRACT: We evaluated the production, the structure of pasture and grazing behavior of sheep kept in Tanzania grass pasture with different heights residue and regrowth ages. The experimental design was completely randomized with factorial arrangement 2x3, two residue heights (30 and 50 cm) and three regrowth ages (18, 30 and 42 days), with four replications for productive and structural characteristics, and five replicates for grazing behavior. The evaluation of production was based on the average of three cycles of the grass. It was determined the total dry matter production (PMST) and components: dry matter production sheet (PMSF); dry matter production of stem (PMSC) and dead material accumulation (ACMM). For pasture structure was evaluated canopy height (H), the leaf / stem ratio and tiller density (DPP). The grazing behavior was carried out in the second grass production cycle, a 5 minute intervals for the following variables: grazing (P), entertainment (O), rumination (R), moving (D) and other activities (OAS ingesting water interacting and salt shaker). When the grass was managed at 30 and 50 cm residue, they observed the largest PMST, PMSF and PMSC after 42 and 30 days for regrowth, respectively. The lower ACMM grass was observed in the age of 18 days. The pasture of average height ranged from 0,94m to 1,44m. The leaf / stem ratio was higher in the treatment with 50 cm residue and 42 days of regrowth, and was inversely proportional effect with sward height. The grazing time was higher in the 42 day period of regrowth for both heights. With time the animals were in leisure was higher results presented in the grass 30 days. The forage production and grazing behavior influenced the cutting height and regrowth ages of grass. It is recommended to manage the Tanzania grass with 30 cm residue at 30 days regrowth.

Key words: Forage production, grazing time, pasture structure

INTRODUÇÃO

O uso de pastagens cultivadas permite criação de maior número de animais por área, aumentando a capacidade de suporte das pastagens e contribuindo para aumentar a produtividade dos sistemas pecuários (VELOSO FILHO et al., 2013).

Nos últimos anos o capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) se tornou uma das principais espécies forrageiras com destaque para sistemas intensivos de produção animal a pasto. A espécie possui alta adaptabilidade, e produção girando em torno de 10 a 20 t/ha de MS (CANO et al., 2004). O sucesso do sistema produtivo a pasto está condicionado a adequado manejo da pastagem e suas relações nos padrões de comportamento dos animais em pastejo. Logo, entende-se que além do manejo do pasto visando maximizar a produção de forragem, também se faz necessário o conhecimento das relações existentes entre planta e animal (ROMAN et al., 2007).

A estrutura do pasto é influenciada pelas práticas de manejo, e estas por sua vez influenciam o consumo e os padrões de comportamento dos animais refletindo no seu desempenho (TRINDADE et al., 2007). Dessa forma, o manejo de altura de resíduo e idade entre cortes da gramínea constitui um mecanismo essencial para maior eficiência da produção e utilização do dossel forrageiro. Uma vez que a idade ao corte refletirá na qualidade e disponibilidade de forragem, e a altura de resíduo na perenidade e desenvolvimento da gramínea.

O comportamento de pastejo avalia o intervalo de tempo que os animais despendem para realizar as atividades como: pastejo, ruminação e ócio. O tempo decorrido para as atividades permite compreender a interação dos animais quanto a diferentes tipos de estrutura e qualidade da pastagem, ou seja, o aumento no tempo total de pastejo por meio da redução na oferta ou na qualidade da forragem, por exemplo, ocasiona diminuição proporcional no tempo disponível para outras atividades (SILVA, 2004). Segundo Pompeu et al. (2009), quanto mais alto o pasto, maior o tempo necessário para cada bocado, em decorrência do maior tempo de manipulação e mastigação da forragem até deglutição.

Neste sentido, existe necessidade de definir estratégia de manejo de pastagem que influenciem positivamente no tempo de ingestão da forragem pelo animal. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar as características produtivas e o comportamento de pastejo de ovinos em capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

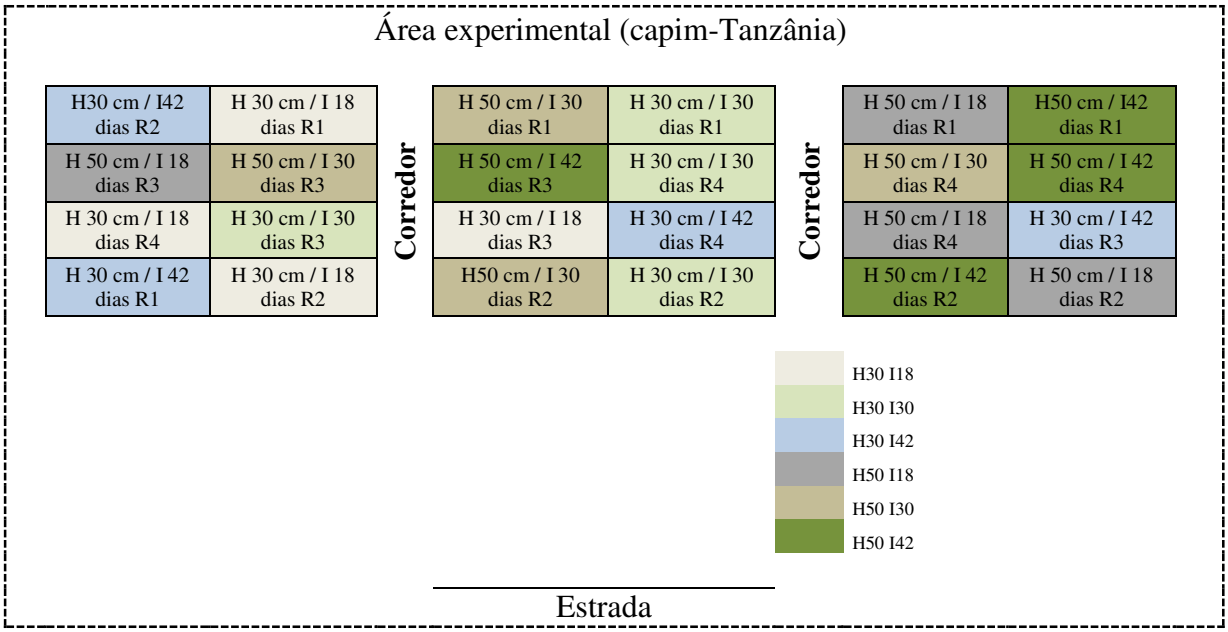
MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de fevereiro a junho de 2015 no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha - MA, tendo como posição geográfica 03°44’26”W de latitude e 43°21'33”W de longitude. A área total utilizada no experimento foi de 0,25 ha que foi dividida em 24 piquetes estabelecidos com *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), totalizando seis tratamentos.

Para a avaliação da produção e estrutura do pasto foram utilizados quatro repetições (cada repetição foi caracterizada por um piquete), em relação ao comportamento de pastejo foram utilizadas cinco repetições (cada repetição foi caracterizada por um animal).

Figura 1. Representação esquemática da área experimental com *Panicum maximum* cv. Tanzânia



Fonte: Elaboração dos autores

Antes do estabelecimento do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0–20 cm. Na análise foram observados baixos teores de P e K aliado a relativa acidez do solo, (pH: 4,6) (Tabela1).

A maximização produtiva das gramíneas está aliada a condições favoráveis de correção e fertilidade do solo. Dessa forma, foi realizada a correção do solo, pelo método de elevação da saturação por bases, elevando para 60%, sendo necessários 1.142 kg de calcário. Para melhorar a fertilidade do solo foi realizada adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, nas respectivas quantidades: 150 kg/ha de N, 90 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O na forma de uréia, super fosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Somente a adubação de nitrogênio foi parcelada, e todas realizadas a lanço.

Tabela 1 – Análise química da amostra de solo da área experimental

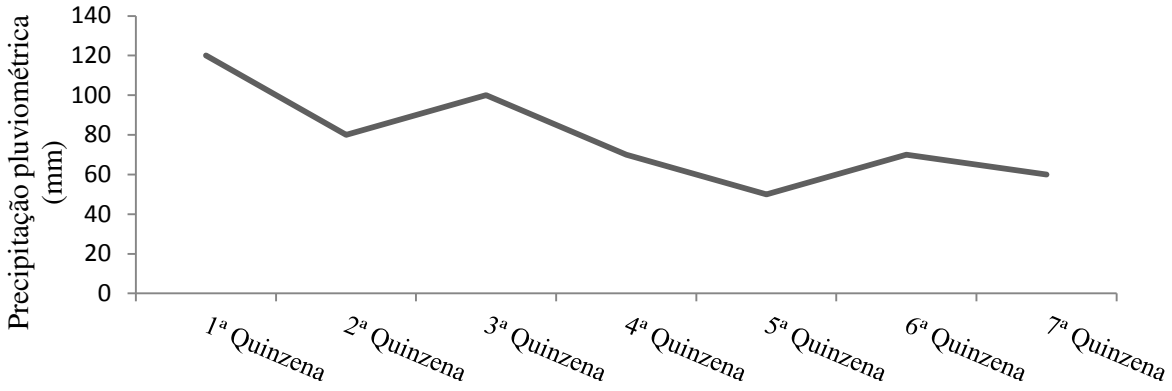
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn
(H_2O)	mmolc/dm³								(%)		mg/dm-³(ppm)				
4,6	10	2	13	6	2,3	82	21	103	20	10	1,25	0,2	48	10,3	0,1

Fonte: Laboratório USP, Pirassununga.

Os dados relativos a precipitação pluviométrica foram coletados em intervalos de 15 dias. A média de concentração de chuva durante o experimento foi de 78,6 mm, a maior concentração foi obtida nos 15

primeiros dias do experimento, alcançando 120 mm, e a mínima foi de 50 mm, compreendida na quinta quinzena do experimento (Figura 2).

Figura 2. Média da precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental.



Fonte: Elaboração dos autores

Em fevereiro de 2015, foi realizada a uniformização da pastagem, foram estabelecidos os tratamentos com alturas residuais e idades de rebrotação proposta. O corte da gramínea foi realizado ao atingir cada idade. O corte de avaliação de produção consistiu na utilização de um quadro de cano de PVC com área de 0,25 m², o mesmo foi lançado aleatoriamente dentro de cada repetição, e em seguida foi cortado toda forragem contida em seu interior, mantendo a altura de resíduo avaliada. No mesmo momento foi realizada a contagem de perfilhos vivos e uniformizada toda a parcela com roçadeira costal. Foram coletadas seis amostras de forragens por repetição. O material colhido foi levado para laboratório onde foi separado o material verde do material morto. Em seguida, esse material foi levado para estufa de circulação forçada de ar por 72 h a 55º C. Após, retirou-se o material da estufa, em seguida, foi pesado e definido a variável de produção massa seca total (PMST), obtida pela soma de massa seca total verde constituída de colmo, mais folhas e material morto. E por fim, definidas as variáveis individuais de produção de massa seca de folha (PMSF), colmo (PMSC) e acúmulo de material morto (ACMM).

Para as características estruturais foram avaliadas as variáveis: relação folha/colmo, altura do dossel (H) e densidade populacional de perfilhos (DPP). A relação folha/colmo foi obtida pela a divisão da massa seca de folha pela massa seca do colmo. A altura do dossel foi estabelecida em função da altura média de sete pontos do piquete e a densidade populacional de perfilho pela relação da quantidade de perfilho vivo do início ao final do ciclo.

A avaliação do comportamento de pastejo ocorreu no segundo ciclo de produção da gramínea. Foram utilizados 10 ovinos mestiços da raça Dorper, os mesmos foram divididos em dois grupos de cinco animais, que foram identificados e mantidos em piquetes alternativos de capim-Tanzânia por um período de adaptação. Seis piquetes de capim-Tanzânia foram destinados para avaliação (cada piquete caracterizava um tratamento), o capim ao atingir a idade de rebrotação avaliada, os animais eram conduzidos aos piquetes de avaliação, cada grupo era mantido em piquetes com alturas de resíduo distintas. O comportamento de pastejo ocorreu durante dois dias em mesmo piquete, com período de 10h/dia, compreendido das 07 h e 30 min às 17

h e 30 min. Foram avaliados de modo instantâneo a intervalos de 5 minutos e obtidos o tempo para as seguintes variáveis: Pastejo (P), Ócio (O), Ruminação (R), Deslocando (D), Outras atividades (ingerindo água, interagindo e saleiro). A taxa de bocado foi determinada por meio da visualização de cada animal anotando-se o tempo despendido para realizar ações de 20 bocados.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidas à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas no programa InfoStat, e as comparações entre médias foram executadas usando-se o teste Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas características produtivas, somente a variável ACMM não apresentou interação (P>0,05) alturas x idades de rebrotação (Tabela 2).

Tabela 2- Valores médios da produção de massa seca total, de folha, de colmo e de material morto do capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

Resíduo (cm)	Idade de rebrotação (dias)			Média	CV%	p-R	p-I	p-R*I
	18	30	42					
Produção de massa seca total (kg/ha)								
30	6.730,52Ba	6.329,24Ba	11.521,11Aa	8.193,62	20,61	0,0002	0,0029	0,0001
50	4.172,29Bb	7.705,13Aa	4.517,65Bb	5.465,02				
Média	5.451,40	7.017,18	8.019,38	-				
Produção de massa seca da folha (kg/ha)								
30	4.555,85Ba	4.227,78Ba	7.266,67Aa	5.350,10	18,37	0,0014	0,0067	0,0002
50	3.228,62Ba	5.173,28Aa	3.666,67Bb	4.022,86				
Média	3.892,24	4.700,53	5.466,67	-				
Produção de massa seca do colmo (kg/ha)								
30	1.838,05Ba	1.459,06Ba	3.612,10Aa	2303,07	28,58	0,0002	0,0618	0,0001
50	799,40Bb	2.192,17Aa	524,32Ba	1171,96				
Média	1318,73	1825,62	2068,21	-				
Acúmulo de material morto (kg/ha)								
30	336,62	642,4	642,34	540,45a	38,31	0,0009	0,0098	0,7036
50	144,27	339,68	326,66	270,20b				
Média	240,45B	491,04A	484,5A	-				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (linha) e minúscula (coluna) não difere entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*I= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Desdobrando o efeito (P<0,05) das alturas dentro das idades, observa-se que o tratamento com 30 cm de resíduo e 42 dias de rebrotação apresentou as maiores PMST (11.521,11 kg/ha), PMSF (7.266,67 kg/ha) e

PMSC (3.612,1 kg/ha). Em relação ao manejo com 50 cm de resíduo, as mesmas variáveis apresentaram maiores resultados aos 30 dias de rebrotação.

A maior PMST com resíduo de 30 cm e 42 dias de rebrotação demonstra que o capim-Tanzânia se adapta melhor em resíduos mais baixos. Cecato et al. (2000) avaliaram a produção do capim-Tanzânia nas alturas residuais de 20 e 40 cm, e também observaram maior produção de massa seca de foragem em resíduos mais baixo.

A maior PMSF aos 30 cm e 42 dias de rebrotação, possivelmente está associada ao maior intervalo de tempo em que a gramínea permaneceu até ser cortada. Castro et al. (2010) trabalharam com idades de rebrotação do capim-Tanzânia e relataram aumento da PMSF até os 42 dias de rebrotação, sendo que idades superiores foram avaliadas (62, 84, 107 e 126 dias) e não diferiram em comparação aos 42 dias. Decompondo a interação, observa-se que a PMSF não difere para as idades de 18 e 30 dias em ambas as alturas de resíduo.

O colmo exerce função estrutural de sustentação das plantas, neste sentido, foi observado que os tratamentos com 30 e 50 cm de resíduo aos 42 e 30 dias rebrotação, respectivamente, apresentaram maiores PMSC (Tabela 2), com relação diretamente proporcional com a altura do dossel (Tabela 3). Logo, podemos inferir que nestas idades ocorreram os maiores alongamento do colmo em função da maior necessidade de sustentação da planta. O tratamento com 18 dias de rebrotação apresentou menor PMSC devido ser uma planta nova e com menor desenvolvimento desta fração.

O maior ACMM (540,45 kg/ha) foi observado no manejo da gramínea com 30 cm de resíduo ($P<0,05$). Em relação às idades, observou-se que houve maior ACMM com 30 e 42 dias em comparação à idade de 18 dias de rebrotação ($P<0,05$). O resultado demostra a relação direta do aumento do ACMM com o avanço da idade do capim, devido a maior taxa de senescência com o aumento do período de descanso (BARBOSA et al., 2007).

Para as características estruturais do pasto todas as variáveis analisadas apresentaram efeito ($P<0,05$) da interação alturas de corte x idades de rebrotação (Tabela 3).

Observou-se aos 30 cm de resíduo e 42 dias de rebrotação a maior altura do dossel (1,44 m), sendo 34,72% superior a 30 dias (0,94 cm) que apresentou a menor altura. Com 50 cm de resíduo, a maior altura do pasto foi observada aos 30 dias de rebrotação (1,12 m). Observa-se que este valor influenciou para a menor relação folha/colmo (2,36), e correspondeu para maior PMSC (2.192,17 kg/ha). Analisando as idades em função dos resíduos, podemos inferir que a pastagem manejada aos 18 dias não diferiu para ambas as alturas de resíduo avaliadas, o menor intervalo entre cortes (18 dias) não foi suficiente para a diferenciação das alturas do dossel.

A DPP do capim manejado com 30 cm de resíduo não sofreram efeito ($P>0,05$) das idades ao corte. Entretanto, na altura de 50 cm de resíduo a maior DPP foi observada aos 42 dias de rebrotação (556,67), e teve relação inversamente proporcional com a altura do pasto (1,06m). Este resultado confirma o estudo de Sbrissia et al. (2001, 2003) que mostrou a existência da relação inversa entre altura e densidade populacional de perfilhos. Segundo Silva (2009), a relação inversa da DPP com a altura do pasto é justificada pela maior entrada de luz na base do pasto em menores alturas, o que promove ativação de gemas axilares e o

aparecimento potencial de novos perfilhos uma vez que a competição entre perfilhos ocorre, sobretudo por luz.

Tabela 3- Valores médios da altura do dossel (H), densidade populacional de perfilho (DPP) e relação folha/colmo do capim-Tanzânia em diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

	Idade de rebrotação (dias)							
Resíduo (cm)	18	30	42	Média	CV (%)	p-R	p-I	p-R*I
			Altura (cm)					
30	1,05Ba	0,94Cb	1,44Aa	1,14	3,24	0,0001	0,0001	0,0001
50	1,03Ba	1,12Aa	1,06Bb	1,07				
Média	1,04	1,03	1,25	-				
			Densidade populacional de perfilhos (Nº perfilho/m²)					
30	415,67Aa	413Aa	412,67Ab	413,78	5,89	0,0001	0,0001	0,0001
50	412,45Ba	444,78Ba	556,67Aa	471,3				
Média	414,06	428,89	484,67	-				
			Relação folha/colmo					
30	2,47Ab	2,90Aa	2,01Ab	2,46	17,06	0,0001	0,0001	0,0001
50	4,03Ba	2,36Ca	6,99Aa	4,46				
Média	3,25	2,63	4,50	-				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (linha) e minúscula (coluna) não difere entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*I= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Para a relação folha/colmo do capim-Tanzânia, o manejo da gramínea com 30 cm de resíduo não diferiu ($p>0,05$) para as diferentes idades de rebrotação. Em relação ao resíduo de 50 cm, o maior resultado foi apresentado aos 42 dias de rebrotação (6,99), sendo, 42,34 e 62,37% superior em relação a idades de 18 e 30 dias, respectivamente. A maior relação folha/colmo é uma característica desejável no manejo de pastagem, pois os animais selecionam partes mais palatáveis, geralmente as folhas (BRÂNCIO et al., 2003). O resultado desta variável possivelmente influenciou na baixa PMSC (524,32 kg/ha), que se esperava ser elevado em função do maior intervalo ao corte (42 dias).

Em relação ao comportamento em pastejo de ovinos, observou-se efeito de interação ($P<0,05$) entre alturas de resíduo x idades de rebrotação para as variáveis: tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de ócio e tempo de deslocamento (Tabela 4).

Observa-se que no manejo da gramínea a 30 cm de resíduo com 18 e 42 dias de rebrotação os animais pastejaram por mais tempo, 8,12 e 8,28 horas, respectivamente. Possivelmente a melhor qualidade da forragem aos 30 dias favoreceu o menor tempo de pastejo em comparação aos 42 dias, em virtude do rápido atendimento das exigências nutricionais dos animais. O maior tempo de pastejo com 50 cm de resíduo e 42 dias de rebrotação (7,98 horas) está associado à menor PMST (4.517,65 kg/ha). Segundo Gontijo Neto et al. (2006), a menor oferta de forragem está relacionada a maiores tempo de pastejo. Logo, em menores ofertas de forragem a profundidade de bocado é limitada, dessa forma, o animal aumenta a taxa de bocado e

consequentemente o tempo de pastejo será elevado. A maior taxa de bocado deste tratamento de menor PMST pode ser visualizada (16,83 bocados/min) na Tabela 5.

Tabela 4. Tempo de pastejo, ruminação, ócio, deslocamento e outras atividades de ovinos em capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

Resíduo (cm)	Idade de rebrotação (dias)			Média	CV (%)	p-R	p-I	p- R*I
	18	30	42					
	Tempo de pastejo (horas)							
30	8,12Aa	6,72Bb	8,28Aa	7,71	4,19	0,1806	0,0001	0,0002
50	7,31Bb	7,34Ba	7,98Aa	7,54				
Média	7,71	7,03	8,13	-				
	Tempo ruminação (horas)							
30	1,42Bb	1,97Aa	1,04Cb	1,48	13,24	0,1036	0,0001	0,0001
50	1,99Aa	1,38Bb	1,44Ba	1,60				
Média	1,70	1,67	1,24	-				
	Tempo ócio (horas)							
30	0,28Bb	1,15Aa	0,53Ba	0,83	30,75	0,2254	0,0001	0,0494
50	0,67Ba	1,05Aa	0,54Ba	0,75				
Média	0,47	1,10	0,53	-				
	Tempo deslocamento (horas)							
30	0,15Aa	0,11Ab	0,11Aa	0,12	56,66	0,0504	0,0119	0,0006
50	0,01Bb	0,19Aa	0,04Ba	0,08				
Média	0,08	0,15	0,07	-				
	Tempo outras atividades (horas)							
30	0,03	0,06	0,05	0,05a	51,31	0,016	0,6820	0,6820
50	0,02	0,02	0,02	0,02b				
Média	0,025A	0,04A	0,035A	-				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (linha) e minúscula (coluna) não difere entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*I= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

O tempo de ruminação foi a segunda maior atividade realizada pelos animais, com média de 1,54 horas. No capim manejado a 30 cm de resíduo e 30 dias de rebrotação os animais permaneceram mais tempo ruminando (1,97 horas), sendo 27,92 e 47,21% superior em relação ao tratamento com 18 e 42 dias de rebrotação, respectivamente. Em relação a 50 cm de resíduo no intervalo de 18 dias de rebrotação observou-se maior tempo despendido para ruminação (1,99 horas). Os maiores tempos de ruminação estão associados aos menores tempos de pastejo, provavelmente os animais consumiram mais e necessitaram de maior tempo para ruminar. O tempo de ruminação dos animais observado neste trabalho está relativamente elevado em comparação com os dados de Rodrigues et al. (2013), ao avaliar o comportamento de pastejo de caprinos em capim-Tanzânia nas idades de rebrotação de 22 e 37 dias, observaram tempo de ruminação de 0,87 e 1,13 horas, respectivamente.

Observa-se que os animais permaneceram maior tempo em ócio, quando a gramínea foi manejada com 30 dias de rebrotação, em ambas as alturas de resíduos (Tabela 4). O tempo para ruminação descrito anteriormente, influenciou no tempo de ócio dos animais. O maior tempo de ruminação com altura de 30 cm de resíduo e 30 dias de rebrotação, os animais ficaram mais ociosos provavelmente devidos terem conseguido suprir suas exigências mais rapidamente. Em relação ao menor tempo de ruminação com 50 cm de resíduo e 30 dias de rebrotação, o maior tempo de ócio justifica-se provavelmente em função do menor consumo de forragem, uma vez que a relação folha/colmo foi a menor observada (2,36).

Para o tempo de deslocamento, os animais mantidos na pastagem manejada com 30 cm de resíduo, o deslocamento não foi influenciado (P>0,05) pelas idades de rebrotação e teve média de (0,12 horas). Em relação ao resíduo de 50 cm os animais se deslocaram mais no pasto com 30 dias de idade, o que é um indicativo de maior seletividade da pastagem, uma vez que o tempo de pastejo foi um dos menores (7,34 horas).

Em relação ao tempo para outras atividades, a média foi pequena (0,035 horas), e não houve efeito (P>0,05) de idades de rebrotação e de interação entre os fatores. Na menor altura residual (30 cm) os animais destinaram maior tempo (0,05 horas) para outras atividades (interagindo, bebendo água ou consumindo sal).

Houve efeito (P<0,05) de interação entre altura de resíduo x idade de rebrotação para a taxa de bocado (Tabela 5). Quando a gramínea foi manejada a 30 cm de resíduo observaram-se maiores taxas de bocados aos 18 dias de rebrotação. Em relação ao manejo com 50 cm de resíduo, as idades de rebrotação com 18 e 42 dias não diferiram e observaram-se os maiores número de bocados/min (Tabela 5).

Tabela 5. Taxa de bocados de ovinos em capim-Tanzânia com diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

Taxa de Bocados (bocados/min)								
	Idade de rebrotação (dias)							
Resíduo (cm)	18	30	42	Média	CV (%)	p-A	p-I	p-A*I
30	18,30Aa	12,92Ca	14,98Ba	15,40	9,22	0,3707	0,0001	0,0036
50	15,42Ab	12,56Ba	16,83Aa	14,94				
Média	16,86	12,74	15,9	-				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (linha) e minúscula (coluna) não difere entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*A= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Observa-se que, os tratamentos que apresentaram as maiores taxas de bocados possuem relação inversamente proporcional com a PMST, PMSF, PMSC e altura (H) do pasto. Logo, entende-se que em situação de baixa oferta de forragem o animal aumenta o número de bocados para compensar a baixa disponibilidade de forragem. O resultado para taxa de bocado apresenta semelhança com o estudo de Carvalho e Moraes (2005) que afirmaram que quanto maior a taxa de bocados, maior a probabilidade do animal está em condições de limitação de consumo e possivelmente não alcançará a sua saciedade. Silva et al. (2007) também observaram que quanto menor a oferta de pasto e número de perfilhos, maior a taxa de bocados indicando que os animais tentam compensar a disponibilidade limitada.

CONCLUSÃO

A pastagem de capim-Tanzânia manejada com diferentes alturas de resíduo e idades ao corte influencia nas características produtivas, estruturais e comportamentais de pastejo. Recomenda-se manejar o capim-Tanzânia mantendo 30 cm de resíduo com 30 dias de idade de rebrotação.

REFERÊNCIAS:

BARBOSA, R.A.; JÚNIOR, D.N.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; JÚNIOR, R.A.A.T. Capim-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.42, n.3, p.329-340, mar. 2007.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares do panicum maximum Jacq. sob pastejo: Disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós- pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, p. 55- 63, 2003.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; SANTOS, G.T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.T. Valor Nutritivo do Capim-Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa. v.33, n.6, p.1959-1968, 2004.

CARVALHO, P.C.F.; MORAIS, A. de. Comportamento ingestivo de ruminantes: base para o manejo sustentável do pasto. In: ULISSES CECATO; CLÓVES CABREIRA JOBIM. (org). Manejo Sustentável em Pastagem. Maringá-PR. **Anais**. Maringá-PR: Universidade Estadual de Maringá, v.1, p. 1-20, 2005.

CASTRO, G.H.F.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-Tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia, Belo Horizonte, v.62, n.3, p.654-666, 2010.

CECATO, U.; MACHADO, A.O.; MARTINS, E.N.; PEREIRA, L.A.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; SANTOS,G.T. Avaliação da Produção e de Algumas Características da Rebrota de Cultivares e Acessos de Panicum maximum Jacq. sob duas Alturas de Corte. Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa, v.29, n.3, p. 660-668, 2000.

GONTIJO NETO, M. M.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes níveis de oferta de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.35, n. 1, p. 60- 66, 2006.

POMPEU, R.C.F.F.; ROGÉRIO, M.C.P.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; GUERRA, J.L.L.; GONÇALVES, J.S. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, n.2, p.374-383, 2009.

RODRIGUES, M.M.; OLIVEIRA, M.E.; MOURA, R.L.; RUFINO, M.O.A.; SILVA, W.K.A.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B. Forage intake and behavior of goats on Tanzania-grass pasture at two regrowth ages. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 35, n. 1, p. 37-41, 2013.

ROMAN, J; ROCHA, M.G; PIRES, C.C; ELEJALDE, D.A.G; KLOSS, M.G; NETO, R.A.O. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (Lolium multiflorum Lam.) com diferentes massas de forragem. Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa, v.36, n.4, p.780-788, 2007.

SBRISSIA, A.; DA SILVA, S.; MATTHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.58, n.4, p.655-665, 2001.

SILVA, M.W.R. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas tifton 85, marandu e tanzânia submetidas à irrigação. Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / Campus de Itapetinga – BA 2009.

SILVA, G.R. Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em Panicum maximum (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso. 2004. 114. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SILVA, R.G. da; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; LOBO,R.N.B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagem de capim Tanzânia manejada sob lotação interminente. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 8, n.4, p. 609- 620, 2007.

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

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.

5.0 CAPÍTULO IV

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE "*in situ*" DO CAPIM-TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE RESÍDUO E IDADES DE REBROTAÇÃO

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição química e a degradabilidade "*in situ*" da matéria seca do capim-Tanzânia, nas frações lâmina foliar e colmo, em diferentes alturas de resíduos e idades de rebrotação. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Foram analisadas a lâmina foliar e colmo do capim-Tanzânia para as proporções de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e lignina (LIG). Para a degradabilidade da matéria seca (DMS), foi estimada utilizando sacos de náilon com poros de 40 a 60µm. Foram avaliados os tempos de incubação (6, 24, 48, 72 e 96 horas), em um carneiro fistulado. No quadro de médias, as seguintes variáveis da lâmina foliar: PB, FDN, FDA, MS e MM, apresentaram efeito (P<0,05) de interação entre altura de resíduo x idade de rebrotação. No colmo, somente as variáveis: PB e MM apresentaram efeito de interação (P<0,05). Na idade de 18 dias de rebrotação, as concentrações de PB foram superiores em comparação aos 42 dias, em ambas as alturas de resíduo e fração da planta. A FDN, FDA e LIG foram maiores aos 42 dias de rebrotação, sendo pouco influenciada pela altura de resíduo, principalmente na fração colmo. Os maiores intervalos de cortes promoveram aumento nos teores de MS. Para os percentuais de DMS, na idade de 18 dias de rebrotação, foram observados os melhores resultados de degradabilidade potencial e efetiva da gramínea. Recomenda-se manejar o capim-Tanzânia na idade de 18 dias de rebrotação, em ambas as alturas de resíduo avaliadas.

Palavras-chave: Colmo, incubação, lâmina foliar, proteína bruta

CHEMICAL COMPOSITION AND DEGRADABILITY "*in situ*" THE GRASS IN TANZANIA WASTE HEIGHTS FUNCTION AND AGES REGROWTH

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the chemical composition and degradability "in situ" of the dry matter of Tanzania grass, the leaf blade and stem fractions, at different times of waste and regrowth ages. We used a completely randomized design in a 2x3 factorial scheme, two residue heights (30 and 50 cm) and three regrowth ages (18, 30 and 42 days), with four replications, totaling 24 experimental units. They analyzed the leaf blade and stem of grass Tanzania to the proportions of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and lignin (LIG). For the degradability of dry matter (DMD) was estimated using nylon bags with a pore size of 40 to 60μm. We evaluated the incubation times (6, 24, 48, 72 and 96 hours) in a fistulated sheep. In the middle frame, the following variables of the leaf blade: CP, NDF, ADF, MS and MM showed effect ($P<0.05$) interaction between waste height x age of regrowth. The stem, only the variables CP and MM showed interaction effect ($P<0.05$). At the age of 18 days of sprouting, the CP concentrations were higher compared to 42 days in both height and residue fraction of the plant. The NDF, ADF and LIG were higher at 42 days of regrowth, and little influenced by waste time, especially in stem fraction. The largest cuts intervals promoted increase in DM content. For the percentage of DMS at the age of 18 days of regrowth, the best results of potential and effective degradability of grass were observed. It is recommended to manage the Tanzania grass at the age of 18 days regrowth in both residues were evaluated.

Key words: Culm, crude protein, incubation, leaf blade

INTRODUÇÃO:

Na região Nordeste do Brasil, o uso de plantas forrageiras com alto potencial de produção como as gramíneas do gênero *Panicum*, tem sido feito com bastante sucesso para produção de ruminantes domésticos (BENEVIDES et al. 2005). No entanto, para que estes animais apresentem maior desempenho, faz-se necessário manejar a pastagem de forma racional, favorecendo a maior produção e valor nutritivo da gramínea.

O valor nutritivo refere-se a um agrupamento de eventos como a digestibilidade do alimento, o consumo e a composição química, o conjunto destes fatores classifica o alimento em termo de qualidade (GERDES, et al., 2000). A composição química da gramínea é fortemente afetada pela idade de rebrotação, tendo em vista que gramíneas em estádios de maturidade avançada apresentam maiores teores de constituintes da parede celular, como: celulose, hemicelulose e compostos fenólicos como a lignina. Estes constituintes de característica fibrosa funcionam como uma barreira dificultando a ação dos microrganismos do rúmem em degradar o alimento. Entende-se que, as modificações na parede celular da planta de idade avançada, influência na degradação do alimento, ocasionando lento aproveitamento do mesmo pelo animal. Neste sentido, é de grande importância fornecer ao animal uma forragem em estádio de maturidade que favoreça sua melhor qualidade.

As diferentes formas de manejo afetam na qualidade das gramíneas forrageiras. Sendo que, as idades de rebrotação e alturas de resíduo após corte ou pastejo, são características que mais influenciam, tanto na qualidade como na persistência do pasto. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar a composição química e a degradabilidade "*in situ"* da matéria seca das frações: lâmina foliar e colmo, do capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado de fevereiro a junho de 2015, conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha - MA, região do Baixo Parnaíba, tendo como posição geográfica 03°44'26"W de latitude e 43°21'33"W de longitude.

A espécie forrageira utilizada foi o *Panicum maximum* cv. Tanzânia estabelecida em uma área de 2.175m^2. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x3, duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e três idades de rebrotação (18, 30 e 42 dias), totalizando seis tratamentos com quatro repetições, cada repetição era caracterizada por um piquete.

Em fevereiro de 2015 foi realizado o corte de uniformização da pastagem, mantendo as diferentes alturas residuais e idades ao corte proposta. Em relação à correção e adubação da área, antes do início do experimento, foram retiradas amostras de solo em toda a área experimental na profundidade de 0–20 cm. A área apresentava solo com características de média fertilidade, foi realizada a correção e adubação do solo com base na análise (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise química da amostra de solo da área experimental

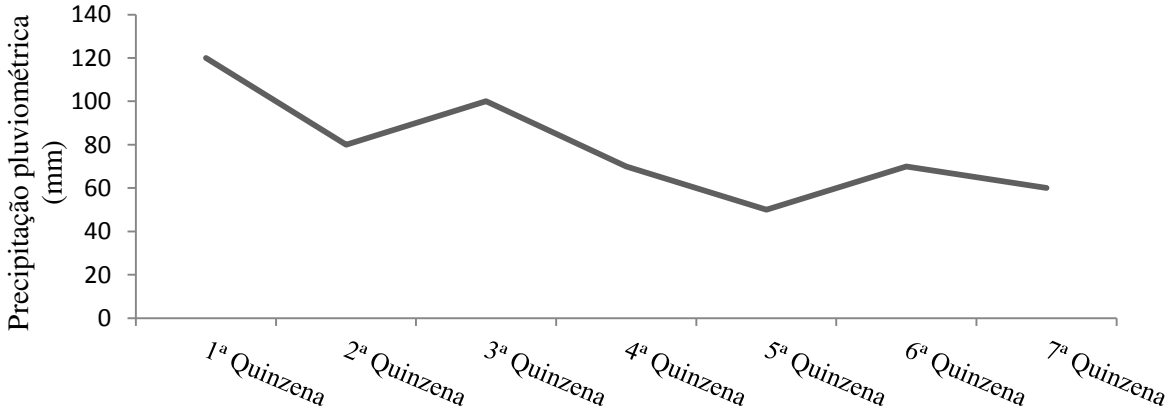
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn
(H_2O)	mmolc/dm³								(%)		mg/dm-³(ppm)				
4,6	10	2	13	6	2,3	82	21	103	20	10	1,25	0,2	48	10,3	0,1

Fonte: Laboratório USP, Pirassununga.

A correção da acidez do solo foi realizada pelo método de elevação da saturação por bases, elevando para 60%. Foram necessários 1.142 kg de calcário. Em relação à fertilidade foi realizada adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, nas respectivas quantidades: 150 kg/ha de N, 90 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O na forma de uréia, super fosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Somente a aplicação de nitrogênio foi parcelada, e todas realizadas a lanço.

Os dados de precipitação pluviométrica foram coletados em intervalos de 15 dias. A média de concentração de chuva durante o experimento foi de 78,6 mm, a maior concentração foi obtida na primeira quinzena do experimento, alcançando 120 mm, e a mínima foi de 50 mm foi compreendida na quinta quinzena (Figura 1).

Figura 1. Média da precipitação pluviométrica durante a realização do experimento, dados coletados em intervalos de 15 dias por um pluviômetro instalado próximo a área experimental.



Fonte: Elaboração dos autores

A coleta de forragem ocorreu nos dias em que o capim atingiu as idades de rebrotação propostas, sendo coletadas seis amostras de forragens para cada unidade experimental. Para a coleta foi utilizado uma armação de cano PVC com as dimensões de 0,50 x 0,50 m, a armação foi lançada aleatoriamente nas unidades experimentais, em seguida, o capim presente no interior do quadro foi cortado, mantendo a altura de resíduo avaliada. O material colhido foi levado para laboratório onde foi separada em lâmina foliar e colmo de cada tratamento. Logo após, o material foi para estufa de circulação forçada de ar por 72h a 55ºC. Posteriormente, o material foi moído com peneiras de 5 mm em moinho tipo Willey.

As análises químicas foram realizadas no laboratório de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão. Foram analisadas a percentagem de matéria

seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). Segundo, a metodologia descrita por AOAC, (2010).

Na avaliação da degradabilidade ruminal, foi utilizado um ovino mestiço fistulado no rúmen, e com peso vivo médio de 60 kg. A degradabilidade da matéria seca (DMS) foi estimada pela técnica *in situ* utilizando sacos de náilon com poros de 40 a 60µm. Em cada saco foram pesados 4g do material moído, de acordo com seus respectivos tratamentos, para serem incubados nos diferentes tempos (6, 24, 48, 72 e 96 horas).

Ao final de cada tempo de incubação os sacos foram retirados e mantidos em freezer para congelamento. Após o término do experimento todos os sacos foram lavados. Para determinação do desaparecimento do material no tempo zero os sacos foram mantidos em banho-maria durante 1 hora sob uma temperatura de 38°C. Depois de lavados, os sacos foram secados em estufa de circulação forçada, a 50°C, por 48 horas.

A percentagem de desaparecimento de matéria seca (DMS) em cada tempo foi calculada pela proporção de alimento que desapareceu nos sacos após a incubação no rúmen. Para o ajuste da curva de DMS foi utilizado o modelo Brody modificado por (SAMPAIO, 1988).

$$\%DegMS=A-B.e^{-c*Tempo}$$ onde:

A=degradação potencial da forrageira, se não houvesse tempo de colonização, ou seja, se a %Deg no tempo zero fosse 0%; **B**= percentagem do material depositado no rúmen que será degradado, se não houvesse tempo de colonização; **C**=taxa constante de degradação do material remanescente no rúmen em qualquer tempo de incubação.

A degradabilidade efetiva da MS (DE) foi calculada supondo-se três taxas de passagens ruminal 2, 5 e 8%/h. Considerando-se o tempo de colonização, sendo assim:

$$DE= a' + (b' *C) /(C+k)$$ onde:

a' = % desaparecimento no tempo zero (Média); **b'**=A-a' ;**C**=taxa constante de degradação; **k**= taxa de passagem.

Os parâmetros de degradação a, b e c foram estimados a partir do método interativo de Gauss-Newton do PROC NLIN do SAS (2002). A análise da composição químico-bromatológica tiveram comparações entre médias executadas usando-se o teste Duncan, a 5% de probabilidade, no programa InfoStat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para composição química da lâmina foliar do capim-Tanzânia (PB, FDN, FDA, MS e MM) observou-se efeito ($P<0,05$) de interação entre altura de resíduo x idade de rebrotação. Já para LIG não houve efeito ($P>0,05$) de interação (Tabela 2).

Para o teor de PB no resíduo de 30 cm, observou-se menor valor aos 42 dias de rebrotação (11,55%). No resíduo de 50 cm, o maior valor de PB foi apresentado ($P<0,05$) aos 18 dias (17,87%) e, observou-se decréscimo dos teores de PB com o aumento da idade de rebrotação. As menores concentrações de PB aos 42 dias, em ambas as alturas (11,55 e 12,08%), estão associadas à maturidade da planta, que com o avanço da idade há diminuição do conteúdo celular, acarretando menores teores de PB na MS da planta. Os valores

médios de PB da lâmina foliar encontrado no presente trabalho, foi semelhante ao observado por Cano et al. (2004), que avaliaram o capim-Tanzânia nas idades de 28, 56, 84 e 112 dias, encontrando valor médio dos tratamentos de 13,50% PB.

Tabela 2. Composição química da lâmina foliar do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação.

Resíduo (cm)	Idade de rebrotação (dias)			Média	CV(%)	p-R	p-I	p- R*I
	18	30	42					
			PB (%)					
30	16,01Ab	16,12Aa	11,55Ba	14,56				
50	17,87Aa	15,05Ba	12,08Ca	15,00	5,77	0,1727	0,0001	0,0032
Média	16,94	15,58	11,81	-				
			FDN (%)					
30	63,42Ba	65,23ABa	66,64Aa	65,10				
50	58,20Bb	65,56Aa	66,16Aa	63,31	3,04	0,0192	0,0001	0,0082
Média	60,81	65,40	66,40	-				
			FDA (%)					
30	31,73Bb	32,11Bb	40,27Aa	34,70				
50	34,92Ca	37,39Ba	40,31Aa	37,54	2,40	0,0001	0,0001	0,0001
Média	33,32	34,75	40,29	-				
			LIG (%)					
30	2,45	3,05	4,05	3,18b				
50	4,33	4,41	5,42	4,72a	25,81	0,0004	0,0189	0,8120
Média	3,39B	3,73B	4,74A	-				
			MS (%)					
30	23,47Bb	25,07ABa	27,17Ab	25,24				
50	26,62Ba	25,08Ba	30,79Aa	27,50	6,23	0,001	0,0001	0,0446
Média	25,04	25,07	28,98					
			MM (%)					
30	7,40Aa	5,23Ca	6,11Ba	6,25				
50	4,86Cb	5,46Ba	6,26Aa	5,53	5,89	0,0001	0,0001	0,0001
Média	6,13	5,34	6,18					

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan (P>0,05). CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*I= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

A FDN da lâmina foliar na idade 42 dias foi superior em relação aos 18 dias, em ambas as alturas (P<0,05). Este resultado pode ser explicado em função do espessamento da parede celular à medida que a idade da planta avança, ocorrendo aumento dos teores de fibra. O menor teor de FDN (58,20%) está associado ao maior valor de PB (17,87%), como observado no tratamento de 18 dias de rebrotação e 50 cm de resíduo, logo, entende-se que, o manejo da gramínea nessas condições proporciona melhor qualidade de forragem, pois o baixo valor de FDN permite ao animal consumir um alimento de melhor qualidade. Os valores médios de FDN encontrado no presente trabalho, foram semelhantes aos observados por Rego et al. (2003), em que avaliaram o capim-Tanzânia nas idades de 28, 56, 84 e 112 dias, e encontrou valores médios de FDN variando de 58 a 72%.

A FDA apresentou maior resultado na idade de 42 dias, para ambas as alturas (P<0,05). No manejo com 50 cm de resíduo, observa-se aumento dos valores de FDA com o avanço do estádio de maturação da gramínea, sendo que o menor valor foi encontrado aos 18 dias (34,92%). Nas idades de 18 e 30 dias, o resíduo de 50 cm apresentou maiores teores de FDA em comparação ao de 30 cm. Este resultado é justificado em decorrência da maior altura de resíduo promover maior envelhecimento da planta, enquanto que o menor resíduo proporciona constante renovação de folhas no pasto e, consequentemente, menor teor de FDA nessas pastagens. O menor valor de FDA da forragem possibilita a maior digestibilidade do alimento pelo animal, observa-se que a gramínea manejada aos 18 dias em ambas as alturas, apresentou baixo valor de FDA e FDN, resultado considerado bom do ponto de vista nutricional, logo, a gramínea encontra-se com maior valor nutritivo. Os valores médios de FDA encontrados neste trabalho, foram próximos aos observados no estudo de Santos et al. (2012), que avaliaram o capim-Tanzânia nas idades de corte com 22 e 36 dias, e encontraram valores de FDA de 38,12 e 42,14%, respectivamente.

Em relação à LIG, a gramínea manejada com 50 cm de resíduo (4,72%) observou-se maior resultado (P<0,05) em comparação a 30 cm (3,18%), sendo superior em 32,63%. Este resultado pode ser justificado em função do grau de maturidade da planta, pois plantas mantidas mais altas além de apresentar folhas mais velhas, elas são mais lignificadas. Nas idades de rebrotação, o teor de LIG foi maior aos 42 dias (4,74%), enquanto que aos 18 e 30 dias não houve (P>0,05) diferença. O maior valor de LIG aos 42 dias pode ser atribuído a maior idade fisiológica da planta, pois a LIG na maior idade (42 dias) apresentou tendência de crescimento semelhante aos componentes de FDN e FDA.

Os teores de MS dos tratamentos apresentaram média de 26,27%. No resíduo de 30 cm, o maior valor foi observado na idade de 42 dias em comparação aos 18 dias de rebrotação (P<0,05). Em relação ao resíduo de 50 cm, o maior teor de MS foi aos 42 dias (30,79%). Dessa forma, a maior idade ao corte justifica o aumento do teor de MS, ocorrido em função da redução do conteúdo celular.

Os valores de MM variaram de 5,23 a 7,4%. Observou-se que no manejo da gramínea a 50 cm de resíduo, a MM decresceu com o avanço da idade de corte da gramínea. Os valores médios de MS e MM do presente trabalho, foram próximos aos observados por Castro et al. 2010, para o capim-Tanzânia em idade avançada (126 dias), apresentando teores médios de 25,77 e 9,77% de MS e MM, respectivamente.

Para a composição química do colmo do capim-Tanzânia, somente as variáveis: PB e MM apresentaram efeito (P<0,05) de interação entre altura de resíduo x idade de rebrotação. As variáveis FDN, FDA e LIG só apresentaram efeito (P<0,05) em relação às idades de rebrotação (Tabela 3).

Os teores de PB da fração colmo variaram de 5,8 a 10,45%. Observou-se que os percentuais de PB decresceram com o avançar das idades de rebrotação, em ambas as alturas avaliadas. No resíduo de 30 cm, o valor de PB aos 18 dias (10,36) foi 38,8% superior em comparação aos 42 dias (6,34). Em relação ao manejo com 50 cm de resíduo, o teor de PB aos 18 dias (10,45) foi superior aos 42 dias (5,83) em 44,21%. As reduções dos teores de PB do colmo em maiores idades da planta estão associadas à mudança na estrutura do dossel, em que o colmo (componente de menor qualidade) aumenta em função da necessidade de maior sustentação da planta, com isso, a PB tende a decrescer. Em contrapartida, há aumento dos componentes fibrosos.

Tabela 3. Composição química do colmo do capim-Tanzânia manejado com duas alturas de resíduo e três idades de rebrotação.

Resíduo (cm)	Idade de rebrotação (dias)			Média	CV%	p-R	p-I	p- R*I
	18	30	42					
			PB (%)					
30	10,36Aa	8,79Ba	6,34Ca	8,50				
50	10,45Aa	6,95Bb	5,83Ca	7,74	5,59	0,0001	0,0001	0,0003
Média	10,40	7,87	6,08	-				
			FDN (%)					
30	67,98	74,94	78,11	73,68a				
50	70,59	77,31	81,41	76,44a	8,38	0,2409	0,0036	0,9852
Média	69,29B	76,13A	79,76A	-				
			FDA (%)					
30	37,73	44,76	47,84	43,44a				
50	38,48	45,47	48,94	44,30a	9,64	0,5855	0,0001	0,9937
Média	38,11B	45,12A	48,39A	-				
			LIG (%)					
30	4,43	6,74	7,30	6,16a				
50	4,82	6,75	8,22	6,60a	15,28	0,2302	0,0001	0,5816
Média	4,63C	6,75B	7,76A	-				
			MS (%)					
30	20,26	24,36	23,25	22,62b				
50	22,70	25,85	28,12	25,56a	13,25	0,0187	0,0143	0,4837
Média	21,48B	25,10A	25,68A	-				
			MM (%)					
30	9,85Aa	4,20Cb	6,27Ba	6,77				
50	5,51Bb	5,07Ca	6,24Aa	5,61	3,23	0,0001	0,0001	0,0001
Média	7,68	4,63	6,25	-				

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan (P>0,05). CV= Coeficiente de variação; p-R= Probabilidade de significância da altura de resíduo; p-I= Probabilidade de significância da idade de rebrotação; p-R*I= Probabilidade de significância da interação entre os fatores.

Para as concentrações de FDN e FDA do colmo observaram-se maiores resultados nas idades de 30 e 42 dias (P<0,05). Os valores foram superiores em relação à lâmina foliar. Este resultado está de acordo com o estudo de Van Soest, (1994), que afirmou que os teores de FDN e FDA de uma forragem aumentam com o estádio de desenvolvimento da planta, sendo maior no colmo que nas folhas. Os teores médios de FDA do colmo foram próximos aos observados por Machado et al. (1998), os quais evidenciaram para a altura de corte de 40 cm, valor igual de 43,3% FDA. Desta forma, entende-se que as maiores proporções de componentes fibrosos aos 30 e 42 dias de rebrota da gramínea, estão atreladas ao alongamento do colmo ocorrido com o avançar da idade da planta.

Em relação à lignina não foi observado efeito (P>0,05) quanto às alturas de resíduo. Nas idades de rebrotação, os valores de LIG aumentaram com o avançar da idade da gramínea. Este resultado demostra o potencial de lignificação do colmo a medida do avanço da idade fisiológica da planta.

Os valores médios de MS para a gramínea manejada a 50 cm de resíduo (25,56%) foram maiores (P<0,05) em comparação a 30 cm (22,62%). O teor de MS aos 18 dias de rebrotação (21,48%) foi inferior em relação aos 30 (25,10%) e 42 dias (25,68%), em 14,42 e 16,35%, respectivamente.

Os maiores valores de MM apresentaram tendência distinta em relação às idades, em ambas as alturas. Neste sentido, o maior teor de MM aos 30 cm de resíduo foi observado aos 18 dias (9,85%), enquanto que a 50 cm o maior resultado foi observado aos 42 dias (6,24%). A idade de 30 dias de rebrotação apresentou o menor valor de MM, em ambas as alturas avaliadas.

Para os valores de degradabilidade da matéria seca (DMS), observaram-se redução da fração (a) com o avanço das idades de rebrotação em ambas as alturas de resíduo avaliadas. Logo, o resultado se justifica em função do menor valor nutritivo em gramíneas com idades avançadas, proporcionando menores teores dos constituintes de maior solubilidade, presentes no conteúdo celular (Tabela 4).

Tabela 4- Parâmetros da degradação ruminal (a, b e c), degradabilidade potencial (A) para os tempos de incubação 6, 24, 48,72 e 96h; e, degradação efetiva (DE) da matéria seca nas taxas de passagem 2, 5 e 8%/hora da lâmina foliar do capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

Altura	Idade	*a (%)*	*b (%)*	*c(%/h)*	A	R^2	Degradação efetiva (%)		
							2 %/h	5 %/h	8 %/h
30	18	28,80	59,06	2,36	87,86	96,36	60,77	47,74	42,25
	30	27,60	52,77	2,69	80,37	92,15	57,87	46,06	40,90
	42	23,40	60,97	1,48	84,37	92,46	49,33	37,33	32,92
50	18	28,20	57,41	2,03	85,61	87,67	57,12	44,78	39,82
	30	26,60	48,77	3,24	75,37	95,14	56,76	45,78	40,66
	42	24,00	58,16	1,38	82,16	83,40	47,75	36,58	32,56

a = fração solúvel em água; b = fração insolúvel em água, mais potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b; R^2 = coeficiente de determinação, A = degradação potencial

A taxa de degradação também foi influenciada pela idade de rebrotação sendo que, a menor porcentagem foi observada na idade de 42 dias. Resultados semelhantes foram observados no trabalho de Rodrigues et al. (2004), que avaliaram diferentes forrageiras em diferentes idades de corte e verificaram que todas as forrageiras apresentaram queda no desaparecimento da matéria seca com o avanço da idade. Silva et al. (2014), avaliaram idades de rebrotação do capim-Andropogon e correlacionaram o efeito da maior idade com a redução da degradação. Fato que, pode ser justificado pela menor degradabilidade da forragem com o avanço da idade, em função dos maiores teores dos componentes fibrosos que dificultam a ação dos microrganismos em degradar o alimento. Esta tendência foi observada neste trabalho, em que, os maiores teores de componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG), foram apresentados no maior intervalo ao corte, 42 dias de rebrotação (Tabela 2).

A maior degradabilidade potencial (A) foi verificada nas idades de 18 dias, provavelmente por estar ligado ao melhor valor nutritivo em relação à idade de 42 dias (Tabela 2).

Observa-se que para todos os tratamentos, os valores de degradabilidade efetiva (DE) tende a diminuir com o aumento na taxa de passagem, isso provavelmente ocorreu devido á ação dos microrganismos ruminais serem afetadas pela permanência do material no rúmen, uma vez que, quanto menor a taxa de passagem, maior a permanência desse material no rúmen, consequentemente maior a ação dos

microrganismos ruminais, influenciando no aumento da degradabilidade efetiva do material. Observa-se também que, a maior degradação efetiva em ambos os tempos, ocorreu no tratamento com 30 cm de corte residual e idade de rebrotação com 18 dias. O resultado também pode está associado ao fato da forrageira com menor idade apresentar um melhor valor nutritivo, o que favorece a maior degradação efetiva dos componentes em relação á gramínea com idade avançada.

Semelhante ao resultado de DMS da lâmina foliar, no colmo também houve redução da fração solúvel (a) com o aumento das idades de rebrotação, para ambas as alturas de corte. Este resultado está ligado ao fato do avanço da idade da gramínea promover maior alongamento do colmo, dessa forma, há espessamento da parede celular promovendo acúmulo dos constituintes fibrosos de menor solubilidade (Tabela 5). O espessamento da parede celular com o avançar da idade da gramínea pode se observado neste trabalho, em que os maiores teores dos componentes fibrosos do colmo (FDN, FDA e LIG), foram maiores nas idades de 42 dias em comparação aos 18 dias. Segundo Van Soest, (1994) à medida que a planta envelhece, há aumento da parede celular e redução do conteúdo celular e consequentemente da fração solúvel.

Tabela 5. Parâmetros da degradação ruminal (a, b e c), degradabilidade potencial (A) para os tempos de incubação 6, 24, 48,72 e 96h; e, degradação efetiva (DE) da matéria seca nas taxas de passagem 2, 5 e 8%/hora do colmo de capim-Tanzânia em função de diferentes alturas de resíduo e idades de rebrotação.

Altura	Idade	*a (%)*	*b(%)*	*c(%/h)*	A	R^2	Degradação efetiva (%)		
							2 %/h	5 %/h	8 %/h
30	18	26,01	52,79	2,18	78,80	88,94	53,54	42,04	37,31
	30	19,73	48,47	1,58	68,20	91,74	41,12	31,37	27,72
	42	18,24	36,01	3,03	54,25	67,98	39,93	31,83	28,13
50	18	21,46	59,15	1,90	80,61	95,62	50,28	37,75	32,81
	30	19,27	46,12	1,94	65,39	85,40	41,98	32,16	28,27
	42	17,83	54,80	1,09	72,63	93,09	37,16	27,64	24,40

a = fração solúvel em água; b = fração insolúvel em água, mais potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b; R^2 = coeficiente de determinação, A = degradação potencial

A fração potencialmente degradável (b), na altura de 30 cm reduziu com o avanço das idades de rebrotação, a menor idade (18 dias) foi 31,8% superior em relação aos 42 dias. A taxa de degradação (c) foi maior nas alturas de 30 e 50 cm para as idades de 42 dias (3,03%/h) e 30 dias (1,94%/h), respectivamente.

A maior degradabilidade potencial (A) foi apresentada na idade de 18 dias para ambas as alturas. A menor idade de rebrotação favoreceu a maior degradação potencial, provavelmente em função do menor alongamento do colmo, resultando em menor presença de constituintes fibrosas de lenta degradação. A gramínea manejada com 50 cm e 18 dias de rebrotação apresentou a maior degradabilidade potencial (88,61).

A degradabilidade efetiva diminuiu com o aumento da taxa de passagem em todos os tratamentos avaliados. Este resultado também foi observado para a lâmina foliar, e como descrito anteriormente, pode ser justificado em função do maior tempo para ação dos microrganismos ruminais em menores taxa de passagem do alimento. O tratamento com 30 cm e 18 dias de rebrotação apresentou a maior degradabilidade efetiva nas três taxas de passagem avaliadas. Oliveira et al. (2014), trabalharam com gramíneas do gênero *cynodon* em

diferentes genótipos e idades ao corte e, também observaram melhores resultados das fração (a), (b), degradabilidade potencial (A) e degradabilidade efetiva (DE), nas gramíneas de menores idades ao corte (28 dias).

CONCLUSÃO:

A composição química e a degradabilidade "*in situ"* do capim-Tanzânia foi mais influenciada pelas idades de rebrotação que pela as alturas de resíduo.

REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 18th ed. Gaithersburg, Maryland, USA : AOAC International, 300 p. 2010.

BENEVIDES, Y I.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, R. G. da; NEIVA, J. N. M.; BORGES, I. Degradabilidade " *in situ*" em Ovinos da Matéria Seca de "*Panicum Maximun*" (Jacq) cv. Tanzânia Sob Três Períodos de Descanso. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia: SBZ, 2005.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; SANTOS, G.T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.T. Valor Nutritivo do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) Pastejado em Diferentes Alturas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.6, p.1959-1968, 2004.

CASTRO, G.H.F.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M. Características produtivas, agronômicas enutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.3, p.654-666, 2010.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; POSSENTI, R.A.; SCHAMMASS, E.A.; Avaliação de Características de Valor Nutritivo das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas Estações do Ano1. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.4, p.955-963, 2000.

MACHADO, A. O. Avaliação da composiçãoquímica e digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 27, n.5, p.1054-1063, 1998.

OLIVEIRA, E.R.; MONÇÃO, F.P; GORDIN, C.L.; GABRIEL, A.M.A.; LEMPP, B.; SANTOS, M.V.; REIS, S.T.; MOURA, L.V. Degradabilidade ruminal da matéria seca de folhas e colmo de genótipos de *Cynodon* spp. em quatro idades de rebrota. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2659-2672, 2014.

REGO, F.C.A.; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C.; RIBAS, N.P.; SANTOS, G.T.; MOREIRA, F.B.; RODRIGUES, A.M. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) manejado em alturas de pastejo. Acta Scientiarum Animal Sciences Maringá, v. 25, n. 2, p. 363-370, 2003.

RODRIGUES, A.L.P.; SAMPAIO, I.B.M.; CARNEIRO, J.C. Degradabilidade *in situ* da matéria seca de forragens tropicais obtidas em diferentes épocas de corte**.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.56, n.5, p.658-664, 2004.

SANTOS, M.S.; OLIVEIRA, M.E.; RODRIGUES, M.M.; VELOSO FILHO, E.S.; ARAUJO NETO, J.C.; Estrutura e valor nutritivo de pastos de capins Tanzânia e Marandu aos 22 e 36 dias de rebrota para ovinos. Revista Brasileira Saúde e Produção Animal, Salvador, v.13, n.1, p.35-46, 2012.

SILVA, D.C.; ALVES, A.A.; LACERDA, M.S.B.; MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E.; LAFAYETTE, E.A. Valor nutritivo do capim-Andropogon em quatro idades de rebrota no período chuvoso. Revista Brasileira Saúde Produção Animal. v. 15, n.3, p.626-636. 2014.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. New York: Cornell University,1994.