



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RONDINELI PAVEZZI BARBERO

**ANÁLISE BIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE EM PASTOS DE *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV.
TANZÂNIA SOB DIFERENTES ALTURAS DE DESFOLHA**

RONDINELI PAVEZZI BARBERO

**ANÁLISE BIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE EM PASTOS DE *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV.
TANZÂNIA SOB DIFERENTES ALTURAS DE DESFOLHA**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa

Londrina
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B234a Barbeio, Rondiueli Pavezzi.

Análise bio económica da produção de bovinos de corte em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob diferentes alturas de desfolha
Roudineli Pavezzi Barbero. - Londrina. 2012.
82f.: il.

Orientador: Marco Amélio Alves de Freitas Barbosa.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de
Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal. 2012.
Inclui bibliografia.

1. Bovino de coite - Criação - Teses. 2. Produção animal - Economia -
Teses. 3. *Panicum maximum*? Jacq. cv. Tanzânia - Teses. 4. Pastagens — Teses. I.
Barbosa, Marco Amélio Alves de Freitas. II. Universidade Estadual de Londrina.
Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. HL
Título.

CDU 63Ó.2.033

RONDINELI PAVEZZI BARBERO

**ANÁLISE BIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE EM PASTOS DE *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV. TANZÂNIA
SOB DIFERENTES ALTURAS DE DESFOLHA**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa
Orientador - Dep. Zootecnia
UEL – Londrina – PR

Dr. Ulysses Cecato Departamento de Zootecnia
UEM – Maringá – PR

Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro Departamento
de Zootecnia
UEL – Londrina – PR

Londrina - PR, 17 de Fevereiro de 2012.

Aos meus pais *Odail e Maria*, que me permitiram sonhar, e na esperança que eu possa seguir tal exemplo nos sonhos que meus filhos terão. Espero que algum dia possam sentir de mim o mesmo orgulho que sinto por eles!

DEDICO

Ao orientador e amigo *Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa*, pela confiança. Aos que exercem, mesmo quando sem o devido reconhecimento, a nobre atividade de cultivar e colher da terra o progresso do nosso país.

OFEREÇO

"Deus, concede-me a graça de aceitar com serenidade aquilo que não pode ser modificado, a coragem para mudar o que deve ser mudado, e a sabedoria para distinguir uma coisa da outra."

(Reinhold Niebuhr)

" O Senhor é meu pastor, nada me faltará. Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas tranquilas. Refrigera minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor do teu nome. Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, por que Tu estás comigo..."

(Salmo 23)

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas contribuíram na realização deste trabalho, em momentos ou formas diferentes, espero expressar ao menos parte da minha gratidão:

Agradeço a *Deus*, por me conceder muito além do meu merecimento!

Aos meus pais *Maria* e *Odail*, minha irmã *Angélica* e meu cunhado *Luciano*. Aos familiares, meus avôs *Antonio* e *Sebastião* (*sempre presentes*) e avós *Mariana* e *Rosa*.

A família *Westphal*, proprietária da fazenda onde foi desenvolvido este trabalho. Aos funcionários: *Sr. Benigo*, *Sr. Rodrigo*, *Sr. Celso* e *Dona Denilza*.

Ao orientador *Prof. Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa* e família, pela confiança e amizade. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, ao CNPq pela bolsa de estudos, aos professores doutores: *Ana M. Bridi*, *Edson L. A. Ribeiro*; *Ivone Y. Mizubuti*, *Leandro D. F. Silva*, *Nilva N. Fonseca* e *Valter H. Bumbieris Jr.* pela atenção, paciência e auxílio. Ao Departamento de Transportes da UEL, à *Helenice* e *Sandra* pela competência, cooperação e amizade!

A mestranda *Letícia M. de Castro* pela paciência e companheirismo. Aos amigos que se tornaram irmãos: *Aline*, *Arturo*, *Bia*, *Bruna*, *Cirço*, *Chico*, *Edward*, *Filipe*, *Gonzo*, *Guaxo*, *Guto*, *Juan*, *Lara*, *Paiva*, *Pedro di Lara*, *Santana*, *Thaís*, *Thales* e *Tevez*. À minha amiga *Ana Paula Fortaleza*, ao amigo *Fernando Massaro* e família, por servirem de exemplo!

Aos estagiários, e acima de tudo, meus amigos aqui representados respeitosamente pelos apelidos: *Aurora*, *Bidê*, *Chicuta*, *Curraleiro*, *Dagi*, *Gabi*, *Juninho*, *Letícia Carvalho*, *Luana Zambaldi*, *Maiara*, *Maiola*, *Maura*, *Mineiro*, *Pimpão*, *Pucca*, *Tatuí*, *Tilápia*, *Vardemá* e *Vincent*, sem vocês nada seria possível, minha eterna admiração, gratidão e respeito!

Aos amigos de Potirendaba, SP: *André*, *Bode*, *Camila*, *Cíntia*, *Gabriel*, *Gislaine*, *Jolner*, *Letícia Cid*, *Luciana*, *Marcela*, *Paulo*, *Rafael*, *Ricardo Tolo* e *Sávio*. Meus vizinhos: *Sr. Brigo* e *D. Irene*. Aos meus familiares, pela amizade, carinho, orações e pela torcida, saibam a importância de vocês neste trabalho!

A todos vocês, meus sinceros agradecimentos

BIOGRAFIA

Rondineli Pavezzi Barbero, filho de Odail Barbero Dias e Maria Aparecida Pavezzi Barbero, nasceu em 23 de Agosto do ano de 1983 em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, e residiu no município paulista de Potirendaba, onde se dedicou à atividade pecuária na propriedade da família.

Em fevereiro do ano de 2005, ingressou no curso de graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina, Estado do Paraná, obteve o título de Zootecnista no ano de 2009, atuando em avaliações econômicas de sistemas de bovinos de corte.

Em março de 2010 iniciou mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Londrina, área de concentração Produção Animal. No ano de 2012, submeteu-se à banca de avaliação do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, defendendo a dissertação intitulada: "Análise bioeconômica da produção de bovinos de corte em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob diferentes alturas de desfolha", para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Produção Animal.

BARBERO, Rondineli Pavezzi. **Análise bioeconômica da produção de bovinos de corte em pastos de *Panicum máximum* Jacq. cv. Tanzânia sob diferentes alturas de desfolha.** 2012. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de quatro alturas de pastejo (20; 40; 60 e 80 cm) do capim Tanzânia no acúmulo e características da forragem; desempenho e produção de bovinos de corte; e análise de viabilidade econômica do sistema pecuário. A área experimental foi de 12 hectares, dividida em 12 piquetes de um hectare cada, com três repetições para cada altura. Foram utilizados três bovinos por piquete, mais animais adicionais como reguladores da altura quando necessário. O delineamento foi inteiramente casualizado. A altura de desfolha não influenciou no acúmulo de forragem. Pastos manejados mais altos (80 cm) apresentaram menor sazonalidade de acúmulo de lâminas foliares verdes ao longo do ano. Alturas entre 20 e 80 cm proporcionaram número adequado de folhas verdes por perfilho, e não foram detectadas diferenças na taxa de acúmulo e relação folha:colmo em função das alturas de pastejo. A massa seca de lâminas foliares verdes se mostrou linear positiva em função da altura do pasto. O desempenho individual ($\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) apresentou comportamento linear positivo em função das alturas de pastejo, o contrário foi observado para taxa de lotação (UA ha^{-1}) e produção por área (kg ha^{-1} de PV). A taxa de juros atribuída sobre o capital do imóvel representou a maior parcela nos custos finais de produção. A participação das variáveis fixas apresentou comportamento linear positivo nos custos de produção em função do aumento na altura do pasto, se mostrando sensível à redução da escala de produção, apresentado nas menores intensidades de pastejo. Houve redução do custo de produção anual por hectare com aumento da altura de pastejo. Não foram detectadas diferenças no valor presente líquido, taxa interna de retorno, lucratividade e rentabilidade, e os quatro sistemas remuneraram positivamente o capital investido. Pastos de capim-Tanzânia sob lotação contínua manejados entre 40 e 60 cm apresentaram boa associação entre produção de forragem e composição morfológica do dossel, produção animal e viabilidade econômica da pecuária de corte.

Palavras-chave: Ganho médio diário. Massa de forragem. Rentabilidade

BARBERO, Rondineli Pavezzi. **Bioeconomic analysis of the production of beef cattle in pastures of *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania under different heights of defoliation.** 2012. 82p. Dissertation (Master's degree in Animal Science: Animal Production) - State University of Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The present study had the objective of evaluating the effects of four grazing heights (20, 40, 60 and 80 cm) of Tanzania grass in the accumulation and characteristics of forage; performance and production of beef cattle, and analysis of economic feasibility of the livestock system. The experimental area was 12 hectares, divided into 12 paddocks of one hectare each, with three replicates for each height. Were used three animals per paddock, more animals as regulators of additional height when needed. The completely randomized design. The height of defoliation did not influence the accumulation of forage. Managed pastures higher (80 cm) had lower seasonal accumulation of green leaf throughout the year. Heights between 20 cm and 80 provided adequate number of green leaves per tiller. The individual performance ($\text{kg steers}^{-1} \text{ day}^{-1}$) showed a positive linear function of grazing heights, the opposite was observed for stocking rate (AU ha^{-1}) and production per area (kg ha^{-1}). The interest rate on capital given the property represented the largest share in the final cost of production. The participation of fixed variables showed a positive linear production costs due to the increase in sward height, proving sensitive to reducing the scale of production, presented in the lower grazing intensities. A reduction in cost of production per hectare per year with increasing grazing height. No differences were found in the net present value, internal rate of return, profitability and profitability, and positively the four systems to remunerate the capital invested. Tanzania grass pastures under continuous stocking handled between 40 and 60 cm showed a good association between forage production and morphological composition of the canopy, steers production and economic viability of livestock.

Key words: Average daily gain. Herbage mass. Profit

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná..... 30
- Figura 2** –Médias das alturas reais nos meses de 2010 do capim Tanzânia em função das alturas pretendidas, seguidas pelas médias anuais e desvios 31
- Figura 3** –Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de lâminas foliares em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05) 35
- Figura 4** –Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de colmos+bainhas em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05) 36
- Figura 5** –Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de material senescente em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)..... 36
- Figura 6** –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná..... 43
- Figura 7** –Médias das alturas reais nos meses de 2010 do capim Tanzânia em função das alturas pretendidas, seguidas pelas médias anuais e desvios 45
- Figura 8** –Concentração média anual de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (A) e proteína bruta (B) nas lâminas foliares de capim Tanzânia pastejados em 20; 40; 60 e 80 cm de altura 47
- Figura 9** –Taxa de lotação de bovinos de corte (UA ha⁻¹) em pastos de capim Tanzânia, em função da altura de pastejo no verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D) 49
- Figura 10** –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná..... 57

- Figura 11** – Média anual de massa de lâminas foliares verdes de capim Tanzânia por hectare (MFL). Ganho de peso médio diário de bovinos de corte dado em quilogramas por animal por dia (GMD) em função da altura de desfolha 60
- Figura 12** – Taxa de lotação de bovinos de corte (UA ha⁻¹), e produção anual (kg PV ha⁻¹) em pastos de capim Tanzânia, em função da altura de pastejo no verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D) 60
- Figura 13** – Custo (R\$) anual por hectare na produção de bovinos de corte em função de diferentes intensidades de pastejo do capim Tanzânia. Dólar = R\$ 1,66 63

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Massa média de forragem de lâminas foliares verdes (MLFV); colmos+bainhas (MCOL) e material senescente (MMSE) nos meses de verão, outono, inverno e primavera, em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo. Valores em quilogramas de matéria seca por hectare..... 32
- Tabela 2** – Taxa de acúmulo de lâminas foliares verdes (TAL); de colmos+bainhas (TAC); de material senescente (TAS) e relação folha:colmo (RFC) em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo..... 34
- Tabela 3** – Peso médio de perfilhos (PMPP); número de lâminas verdes (NLVP) e folhas senescentes por perfilho (NLSP), equação de regressão e coeficiente de determinação (R^2) em pastos de capim Tanzânia nas diferentes estações, pastejados sob diferentes alturas 35
- Tabela 4** – Equação de regressão para massa de forragem de lâminas foliares verdes (MLFV); colmos+bainhas (MCOL) e material senescente (MMSE) em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo. Valores em quilogramas de matéria seca por hectare..... 46
- Tabela 5** – Ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por hectare (kg ha⁻¹) de bovinos da raça Nelore, em função da altura de pastejo do capim Tanzânia nas estações do ano 49
- Tabela 6** – Custos e despesas anuais, e percentuais dos componentes de produção de gado de corte sob alturas de pastejo em capim Tanzânia..... 61
- Tabela 7** – Parâmetros econômicos da pecuária de corte sob alturas pastejo de capim Tanzânia manejados a 20; 40; 60 e 80 cm. Venda = R\$ 91,00/@..... 64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM	15
2.2 PRODUÇÃO ANIMAL	18
2.3 VIABILIDADE ECONÔMICA.....	19
3 REFERÊNCIAS	22
4 OBJETIVO	26
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
5 CAPÍTULO 1: ACÚMULO DE FORRAGEM E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE CAPIM TANZÂNIA SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO	28
5.1 INTRODUÇÃO.....	29
5.2 MATERIAL E MÉTODOS	29
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.4 CONCLUSÕES.....	37
5.5 REFERÊNCIAS	38
6 CAPÍTULO 2: DESEMPENHO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTOS DE CAPIM TANZÂNIA SOB QUATRO ALTURAS DE DESFOLHA	41
6.1 INTRODUÇÃO	41
6.2 MATERIAL E MÉTODOS	42
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
6.4 CONCLUSÕES.....	51
6.5 REFERÊNCIAS	52
7 CAPÍTULO 3: ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE SOB INTENSIDADES DE PASTEJO DO CAPIM TANZÂNIA	55
7.1 INTRODUÇÃO	55

7.2 MATERIAL E MÉTODOS	56
7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
7.4 CONCLUSÕES.....	65
7.5 REFERÊNCIAS	65
1	
8 CONCLUSÕES GERAIS	67
ANEXOS	68

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no Brasil apresenta grande importância social e econômica, porém, apresenta índices produtivos muito abaixo do potencial de produção nacional. Um dos fatores responsáveis por esta baixa produção no Brasil é o manejo inadequado dos pastos (Euclides et al., 2001). A maior parte da produção bovina de corte em pastagens fundamenta-se em forrageiras tropicais, entre as quais podemos citar o *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia, que, por suas características, apresenta produção, tanto no aspecto de qualidade quanto em quantidade sazonais, refletindo na baixa lotação das pastagens (Barbosa et al., 2002).

Para alcançar resultados satisfatórios, é necessária a compreensão dos efeitos do pastejo nas características morfofisiológicas e produtivas do dossel forrageiro, em função de diferentes intensidades de desfolha ao qual é submetido. Também é necessário conhecimento sobre os possíveis impactos gerados pelas alterações estruturais do dossel (Barbosa et al., 2002) no comportamento ingestivo dos animais (Gontijo Neto et al., 2006), no desempenho e produção de carne bovina por área (Barbosa et al., 2006) e ainda apuração dos resultados econômicos do sistema (Euclides et al., 2007).

O manejo das pastagens utilizando a altura do dossel forrageiro como parâmetro indicativo dos pontos de pastejo, possibilita a colheita de forragem pelos animais com maior eficiência, melhores condições para o desenvolvimento e longevidade do pasto e ainda explorar de forma eficiente o potencial produtivo da área. A altura do pasto pode ainda orientar no controle da taxa de lotação, tornando uma alternativa prática e viável na elaboração de estratégias de manejo do pastejo para bovinos de corte (Da Silva et al., 2007).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM

O Brasil apresenta condições favoráveis à produção de forragens em grande parte do seu território, e conseqüentemente, à produção de bovinos, sendo alguns destes aspectos luminosidade, temperatura e precipitação pluviométrica, propiciando um enorme potencial de produção de carnes (Barbosa et al., 2006). Nesse sentido as pastagens são as formas mais práticas e economicamente viáveis para alimentar bovinos (Barcellos, 1996). O conhecimento da relação animal-pastagem proporciona alcançar altos níveis de produção animal com reduzidos custos de produção (Da Silva et al, 2007).

O capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia é uma planta forrageira tropical originária do leste da África. Apresentam porte médio de 1,3 metros e possui crescimento cespitoso, folhas decumbentes com largura em torno de 2,6 centímetros, os colmos são levemente arroxeados e não apresenta serosidade, assim como as folhas, e suas inflorescências são do tipo panícula, se desenvolve em touceiras (Savidan et al., 1990).

Em ambientes de boa fertilidade, e condições climáticas favoráveis apresenta alto potencial de produção, em torno de 33 toneladas havano¹ de matéria seca, sendo destes, 26 toneladas havano¹ de matéria seca de lâminas foliares verdes. A concentração de proteína bruta nas lâminas foliares foi de 127 g. kg⁻¹ de matéria seca, e nos colmos 90 g. kg⁻¹ de matéria seca (Savidan et al., 1990; Jank, 1995). Sendo muito usada no Brasil para pastejo intermitente, com boas condições de fertilidade de solos (Santos et al, 2002).

A determinação dos padrões de eficiência do sistema de produção em pastos deve ser avaliada pelo crescimento, a utilização e a conversão da forragem em peso vivo, fatores influenciados pela variação e estrutura do dossel. Entretanto, estes processos apresentam relação negativa, onde não é possível atingir a eficiência máxima de cada um destes fatores simultaneamente, denotando que metas do pastejo devem ser estabelecidas, considerando as características morfofisiológicas do dossel, para que não ocorram prejuízos na capacidade de rebrota da forrageira (Difante, 2005).

A produtividade das gramíneas forrageiras decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para a restauração da área foliar após corte ou pastejo e que garante a perenidade à forrageira. Os processos de formação e desenvolvimento das folhas são fundamentais para o crescimento vegetal dado o papel das folhas na fotossíntese,

ponto de partida para a formação de novos tecidos (Gomide & Gomide, 2000). Segundo Parsons & Penning (1988), não é possível utilizar-se de uma situação a qual favoreça, simultaneamente, o nível ótimo de síntese de tecidos vegetais pela forragem e sua assimilação como alimento pelos animais, convertendo-o em peso vivo.

Nascimento Junior & Adese (2004) explicam que se a produção animal for preconizada, por meio de um pastejo intensivo, a capacidade de síntese de novos tecidos vegetais será prejudicada pela constante redução na área foliar, comprometendo a capacidade de assimilação da luz, e conseqüentemente reduzindo a produtividade da pastagem no sistema.

Em contrapartida, em situações de baixa intensidade de desfolha, poderão ocorrer prejuízos, pois será observada uma maior taxa de senescência de um material passível de consumo pelos animais. Segundo Da Silva & Nascimento Júnior (2007), os resultados atuais demonstram a importância que a estrutura do dossel forrageiro tem sobre o acúmulo e o valor nutritivo da forragem produzida e, conseqüentemente, sobre o comportamento ingestivo, consumo e desempenho dos animais em pastejo. Nesse contexto, a elaboração de estratégias de manejo com base em alturas de pastejo passa a ser uma alternativa viável visando eficiência na produção dos sistemas em pastagens tropicais.

O monitoramento e controle da altura do dossel direcionam estratégias de manejo, e possibilitam o entendimento de relações bastante significantes sobre as respostas da planta forrageira e dos animais. Assim, torna-se possível o entendimento dos efeitos das variações estruturais do dossel em relação à produção, persistência da planta e o desempenho animal (Flores et al., 2008).

Neste contexto, Barbosa et al. (2002) explicam que para utilizar-se de uma situação que favoreça tanto a eficiência de produção quanto a colheita de forragem, é necessário gerar informações relacionadas a características morfogênicas que determinam a estrutura do pasto. Associado a elas, os efeitos da estrutura da pastagem sobre o consumo de forragem visam possibilitar o manejo do pastejo, baseado tanto na altura do dossel (Bircham & Hodgson, 1983) quanto na massa de forragem (Matthew et al., 1996).

Da Silva & Nascimento Junior (2007) apontam que as diferentes plantas forrageiras são capazes de modificar a composição do dossel em resposta ao regime de desfolha. Os autores, assim como Prache et al. (1998), ainda ressaltam que tanto a procura como a apreensão de forragem pelos animais em pastejo, sofrem influência direta do arranjo espacial e estrutural do dossel. Chapman & Lemaire (1993) definem a morfogênese como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço. Ben-haj-salah & Tardieu

(1995) relatam que estes mecanismos são por sua vez influenciados pela temperatura, que governa tanto a taxa de expansão quanto a de divisão celular, provavelmente por estar relacionada com a cinética enzimática vegetal.

Outros fatores que influenciam a morfogênese incluem a intensidade luminosa (Van Esbroeck et al, 1997), disponibilidade de nutrientes (Garcez Neto et al., 2002) e desfolha (Gomide & Gomide, 2000; Barbosa et al., 2002) as quais definem as taxas e duração dos processos.

Pena et al. (2009) explicam que a morfogênese dos tecidos vegetais possui estreita relação com a estrutura da pastagem e pode ser utilizada para orientar o manejo estrategicamente, melhorando tanto a persistência da pastagem quanto sua assimilação pelos animais, através de uma maior oferta de lâminas foliares. Grant et al. (1981), Fulkerson & Slack (1995) e Gomide (1997) relatam que o momento da desfolhação pode ser definido pelo filocrono, intervalo de aparecimento de folhas em perfilhos individuais e pelo número constante de folhas por perfilho.

O número de folhas verdes adultas por perfilho pode ser utilizado como ferramenta de manejo devido ao fato de que a senescência das primeiras folhas após a estabilização deste número, diminui tanto a eficiência fotossintética do relvado, como a eficiência de conversão de forragem em produto animal (Demment & Greenwood, 1988). Por outro lado, se a frequência de pastejo for muito elevada antes da estabilização do número de folhas, as reservas de carboidratos solúveis da planta serão exauridas, prejudicando o perfilhamento e comprometendo a persistência da pastagem, além de apresentar rendimento inferior devido à menor produção de forragem (Fulkerson & Slack, 1995).

Altas taxas de crescimento são obtidas quando altas taxas fotossintéticas são alcançadas, porém com altos custos de taxa respiratória e senescência. O processo de utilização da forragem acumulada sofre grande influência destes processos, tendo em vista que as perdas com processos de senescência acarretam em baixa utilização de forragem acumulada (Sbrissia & Silva, 2001).

Folhas verdes alteram seu potencial fotossintético por intermédio de seus estágios vegetativos. Fatores como a deficiência nutricional, geadas, doenças, sombreamento ou o próprio pastejo podem reduzir seu potencial fotossintético. Esses fatores tornam esta folha uma fonte de nutrientes para as folhas mais jovens por drenagem, onde são carreados o nitrogênio orgânico e outros componentes (Bircham & Hodgson, 1983).

2.2 PRODUÇÃO ANIMAL

O desempenho animal ótimo é alcançado quando a quantidade de forragem ofertada possibilita seletividade de lâminas foliares ao animal (Chacon et al., 1978). Em revisão de literatura sobre a produção de bovinos de corte em pastagens de capim-Tanzânia, Barbosa (2003) observou ganho médio diário em quilogramas por animal por dia variando de 0,600 a 1,150 kg, e produção anual de carne de 250 a 1304 kg por hectare.

Gontijo Neto et al. (2006) avaliando o consumo de forragem por animais Nelore em pastos de capim Tanzânia sob lotação intermitente, explicam que tanto a altura do pasto, relação folha:colmo, disponibilidade total e a massa de forragem verde estão direta e positivamente correlacionados com o consumo de forragem e conseqüentemente, a eficiência do pastejo e do ecossistema pasto. De acordo com Da Silva (2011), a produção animal em pasto é a função da quantidade de nutrientes ingeridos diariamente pelos animais em pastejo, assim, quando se trata de uma dieta composta exclusivamente por forragens, a produção passa a ser dependente da quantidade de forragem consumida e da concentração de nutrientes na forragem consumida.

Em revisão de literatura, Da Silva & Nascimento Júnior (2007) apontam que, quando os pastos são devidamente manejados, a forragem produzida apresenta pouca variação quanto ao valor nutritivo dentre diferentes espécies e cultivares de plantas forrageiras tropicais, a maior diferença sendo apenas a quantidade e a distribuição da forragem produzida.

De acordo com Da Silva (2011), as diferenças entre o desempenho animal são conseqüência, basicamente, da quantidade de forragem ingerida, fato que realça a importância de conhecer e compreender como ocorre o consumo de forragem pelos animais em pastejo, e como ele é afetado pelas práticas de manejo utilizadas.

A influência da estrutura e composição morfológica, assim como da oferta de forragem sobre o desempenho e produção de carne bovina por unidade de área já foi demonstrada por Barbosa et al. (2006), em experimentos com diferentes ofertas de forragem de capim Tanzânia para novilhos de corte. Os resultados apontaram que a oferta de forragem mais condizente com ganho médio diário, ganho por hectare e dinâmica da forragem é de 7 a 11% do peso vivo (± 60 cm). Tais resultados comprovam que a determinação de parâmetros para manejo do pastejo pode impulsionar a produção de bovinos de corte de uma forma muito mais eficiente.

Após observar os resultados de vários experimentos com *Panicum maximum*, Hodgson & Silva (2002) concluíram que a intensidade é menos importante do que

a frequência de desfolha no crescimento e utilização do pasto, e recomendam que os pastos só devam ser desfolhados quando a interceptação de luz incidente estiver em torno de 95%, equivalente a altura de 80 a 90 cm. Nestas condições a planta apresentará massa e qualidade de forragem adequada, devendo entrar em descanso novamente quando a altura de resíduo atingir 30 cm, reduzidos para 15 a 20 cm no outono, com objetivo de controlar o excessivo alongamento dos colmos.

Em sistemas pecuários que adotam lotação contínua das pastagens, ocorre a dificuldade de encontrar o ponto de ajuste, e conseqüente equilíbrio entre a eficiência de desfolha pelos animais, bom desempenho por área e possibilitar condições de perenidade à planta forrageira. Nestas condições, há necessidade de monitoramento periódico e eficaz ajuste da taxa de lotação de animais por unidade de área, mantendo desta forma lotação contínua, mas com variações nas taxas de lotação (Bircham & Hodgson, 1983).

Em revisão de literatura, Nascimento Júnior et al. (2004) apontam que em pastagens sob lotação contínua, embora a eficiência de produção e o consumo de forragem por hectare sejam maiores em pastos mantidos sob pastejo intenso, o consumo que determina o desempenho animal é potencializado em pastos mantidos sob menor intensidade de pastejo. Ou seja, em pastos mantidos sob lotação contínua não é possível maximizar ao mesmo tempo a produção de forragem e o consumo de forragem por hectare, da mesma forma que não é possível maximizar ao mesmo tempo, desempenho animal, e produção animal por área.

Desta forma, quando um sistema de produção de bovinos de corte em pastagens tem como objetivo maximizar o desempenho individual dos animais para terminação em menor tempo, todos os esforços devem ser empregados para disponibilizar à estes animais boa quantidade e qualidade de forragem, e conseqüentemente, redução da taxa de lotação ou pressão de pastejo. Por outro lado, quando o objetivo do sistema é alcançar elevada produção por hectare, deve-se buscar alta taxa de lotação por área. O aumento na taxa de lotação não significa necessariamente aumentar a pressão de pastejo, ou ainda causar prejuízos ao desempenho animal, sendo que quando avaliado de forma isolada, o aumento na taxa de lotação é o fator mais impactante no aumento da produtividade em uma propriedade pecuária.

2.3 VIABILIDADE ECONÔMICA

Os sistemas de produção em pastagens têm-se mostrado uma alternativa técnica economicamente viável, e possibilitando a produção de novinho precoce (Campos

Neto et al., 2004). O planejamento quanto à estratégia de pastejo deve ser estudada, levando em consideração fatores como sazonalidade de produção de forragem e possíveis custos adicionais, e ainda assim, sistemas pecuários são suscetíveis às oscilações do mercado. Em experimentos conduzidos por Peres et al. (2005), as taxas internas de retorno da pecuária de corte remuneraram positivamente o capital investido, porém, o preço de venda das novilhas foi o fator de maior influência nos resultados econômicos, condizentes com resultados obtidos por Moraes et al. (2006).

Trabalhos e revisões têm propostas efetivas sobre produção e manejo de animais e pastagens para o aumento da produção e a produtividade animal (Lobato, 1997), mas não abordam a economicidade de alterações nos sistemas de produção da pecuária de corte (Pötter et al., 2000). Ainda segundo o mesmo autor, que trabalhou com simulações de três sistemas de produção de novilhas de corte, em sistemas pecuários que fazem uso de uma tecnologia mais intensiva sempre apresentam melhores resultados, quando comparados ao sistema "tradicional" de produção de bovinos de corte.

Com a realização de análises econômicas, são obtidas excelentes ferramentas na tomada de decisões por produtores rurais que pretendem inovar na atividade. Na busca pela maximização dos lucros e a minimização dos custos, tal ferramenta possibilita localizar os pontos de estrangulamento da atividade, fundamentais para o sucesso do empreendimento (Peres et al., 2005).

Dentre os procedimentos utilizados para a avaliação econômica da atividade agropecuária, o custo de produção é um dos principais critérios, e pode ser definido pela soma dos valores de todos os recursos que são utilizados no processo produtivo de uma atividade (Frank, 1978; Reis et al., 1997). Simplificando, a análise econômica é a comparação da receita obtida com os custos da atividade produtiva (Reis et al., 1997).

A pecuária de corte no Brasil, têm se apresentado cada vez mais como uma atividade econômica de escala. Quando a situação apresenta baixa escala de produção, demonstrará custos unitários elevados, pois os custos de produção por animal tenderão a diminuir com a expansão do empreendimento para escalas mais apropriadas. Apesar dessa limitação, reitera-se que os aspectos comparativos entre sistemas de produção são mantidos de forma independente da escala adotada, garantindo conclusões válidas a partir dos resultados apresentados (Lopes et al., 2000).

A alta demanda por recursos financeiros observada em sistemas pecuários altamente tecnificados, implicou na elevação da sensibilidade do valor presente líquido. A utilização de suplementos concentrados foi considerada item de elevado impacto sobre os

resultados econômicos (Euclides et al., 2001). Tais resultados sugerem que, a condução adequada do manejo do pastejo pode impulsionar resultados produtivos e econômicos favoráveis, reduzindo a sensibilidade financeira do sistema.

É necessária compreensão dos efeitos das diferentes intensidades de pastejo, em particular a altura do dossel forrageiro sob lotação contínua sobre as respostas morfofisiológicas da planta, desempenho animal, e resultados econômicos, para viabilizar a produção de bovinos de corte em pastagens.

3 REFERENCIAS

- BARBOSA, M.A.A.F.; **Desempenho de novilhos e fluxo de tecidos em *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem.** 2003. 119 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, 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.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfológicas e acúmulo de forragem do Capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.
- BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados. Anais... Planaltina. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.130-136.
- BEN HAJ SALAH, H.; TARDIEU, F. Temperature affects leaf expansion rate of maize without change in spatial distribution of cell length. Analysis of the coordination between cell division and cell expansion. **Plant Physiology**, v.109, p.861-870, 1995.
- BIRCHAM, J.S., HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed sward under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.323-331, 1983.
- CAMPOS NETO, O.; SCALZO, A. L.; FERNANDES, V. C. G.: Avaliação técnica e econômica da suplementação mineral, proteica e energética para bovinos da raça nelore em pastejo de *B. Decumbens* no período da seca. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. v. 2, 4 p. 2004.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of hereford steers grazing tropical grass pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.29, p.89-102, 1978
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Austrália. **Anais...** Austrália. 1993. p.95-104.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.122-138, 2007.
- DA SILVA, S.C. Intensificação da produção animal em pasto por meio do manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 1, 2011, Brasil. **Anais...** Brasil. 2011. p.163-188.

- DEMMENT, G. P.; GREENWOOD, G. B. Forage ingestion: Effects of sward characteristics and body size. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2380-2392, 1988.
- DIFANTE, G. dos S. **Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia**. 2005. Tese (Pós Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B.; COSTA, F.P.; MACEDO, M.C.M. et al. Eficiência biológica e econômica de pastos de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p. 1345-1355, 2007.
- FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e Xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365. 2008.
- FRANK, R. G. **Introducción al calculo de costos agropecuarios**. 1978. El Ateneo. Buenos Aires, 1978.
- FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v.50, p.16-20, 1995.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Avaliação das características morfogênicas do *Panicum maximum* cv. Mombaça em resposta à adubação nitrogenada e alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 2, p.341-348, 2000.
- GOMIDE, J.A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1997. p.253-271.
- GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.60-66, 2006.
- GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL, L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perenne* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, p.155-168, 1981.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife, **Anais...**, Recife: SBZ, 2002.
- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Tema: O capim colômbio, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : FEALQ, 1995. p.21-58.

- LOBATO, J.F.P.: Sistemas intensivos de produção de carne bovina: 1.Cria. 1997. p.161-204. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, FEALQ-ESALQ, **Anais...** Piracicaba, 1997.
- LOPES, M.A.; CASTRO, F.V.F.; JUNQUEIRA, L.V. et al. Custo da arroba para Windows: Software de controle de custos para a pecuária de corte. 2000. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 2000. 3p.
- MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. et al. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v.76, p.579-587, 1996.
- MORAES, E.H.B.K. de; PAULINO, M.F; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 5, p. 2135-2143, 2006.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004. Visconde do Rio Branco. **Anais...** Visconde do Rio Branco: Editora Suprema, 2004. p.289-346.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C .; ADESE, B. Perspectivas futuras do uso de gramíneas em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 41, 2004. Campo Grande, **Anais...**, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. p.130-141. PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effects of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death, and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 15-27, 1988.
- PENA, K.S.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; DA SILVA, S.C. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.
- PERES, A. A. C.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. et al. Avaliação produtiva e econômica de sistemas de produção bovina em pastagens de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.57, p.367-373, 2005.
- POTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G. A.: Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n. 3, p. 861-870, 2000.
- PRACHE, S.; GORDON, I.J.; ROOK, A.J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnique**, v.47, p.335-345, 1998.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. 1997. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.123-150.
- SANTOS, P.M.; THORNTON, B.; CORSI, M. Nitrogen dynamics in the intact grasses *Poa trivialis* and *Panicum maximum* receiving contrasting supplies of nitrogen. **Journal of experimental botany**, v.53, n.378, p.2167-2176, 2002.

SAVIDAN, Y.H.; JANK, L.; COSTA, J.C.G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA, 1990. 68 p.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.731-754.

VAN ESBROECK, G.A., HUSSEY, M.A., SANDERSON, M.A. Leaf appearance rate and final number of switchgrass cultivars. **Crop Science**, v.37, n.2, p.864-870, 1997.

4 OBJETIVO

Encontrar a melhor altura de pastejo de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob lotação contínua com taxa de lotação variável para bovinos de corte.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o efeito de quatro alturas de pastejo no acúmulo de forragem e composição morfológica do capim Tanzânia utilizando os seguintes parâmetros:

- Composição morfológica do dossel e massa de forragem;
- Taxa de acúmulo de forragem das estruturas morfológicas;
- Acúmulo de forragem nas estações;
- Características de perfilhos do capim-Tanzânia.

Avaliar o efeito de quatro alturas de pastejo do capim Tanzânia na produção de bovinos de corte usando os seguintes parâmetros:

- Efeito das alturas do dossel sobre a taxa de lotação;
- Taxa de lotação nas estações;
- Ganho de peso médio diário conforme alturas do dossel e estações;
- Produção de carne bovina conforme alturas e estações.

Avaliar o efeito de quatro alturas de pastejo do capim Tanzânia nos resultados econômicos utilizando os seguintes parâmetros:

- Apuração dos custos e despesas de produção;
- Receitas líquidas;
- Rentabilidade e lucratividade;
- Taxa interna de retorno e valor presente líquido.

Capítulo redigido de acordo com as normas da Revista **Ciência Rural**

5 CAPÍTULO 1

ACÚMULO DE FORRAGEM E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE CAPIM TANZÂNIA SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor altura de pastejo do capim Tanzânia, avaliando características produtivas e morfológicas do dossel forrageiro. Este experimento foi conduzido em Cidade Gaúcha, Paraná, onde foi avaliado o acúmulo de forragem e características morfológicas de pastos de capim Tanzânia manejados a 20; 40; 60 e 80 cm de desfolha sob lotação contínua com taxa de lotação variável por bovinos de corte. A área experimental foi de 12 hectares divididos em piquetes de um hectare cada. Para cada piquete foram alocadas duas gaiolas de exclusão de pastejo para estimativas de acúmulo de forragem, e oito amostras eram colhidas a cada 28 dias durante todo ano de 2010. O delineamento foi inteiramente casualizado. A altura de desfolha não influenciou no acúmulo de forragem para nenhuma das estruturas morfológicas: lâminas foliares verdes; colmos+bainhas e material senescente. Também não foram observadas diferenças quanto à relação folhaxolmo. Pastos mantidos em 80 cm apresentaram menor sazonalidade de acúmulo de lâminas foliares verdes ao longo do ano. Todas as alturas dentro da amplitude estudada proporcionaram número adequado de folhas verdes por perfilho. Pastos de capim Tanzânia sob lotação contínua devem ser manejados entre 40 e 60 cm, por proporcionar boa associação entre acúmulo e massa de lâminas foliares verdes, e valores aceitáveis de massa de colmo+bainhas e de material senescente.

Palavras-chave: Colmo. Lâmina foliar. Material senescente. Perfilho

FORAGE ACCUMULATION AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TANZANIA GRASS UNDER DIFFERENT GRAZING HEIGHTS

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the best time of the Tanzania grass grazing, assessing morphological and productive characteristics of the sward. This experiment was conducted in Cidade Gaucha, Parana, where he was rated the accumulation rate and morphological characteristics of Tanzania grass pastures grazed at 20, 40, 60 and 80 cm grazing under continuous stocking with variable stocking rate for beef cattle. The experimental area was 12 ha divided into paddocks of one hectare each. For each paddock were allocated two grazing exclusion cage for estimating herbage accumulation, and eight samples were taken every 28 days throughout the year 2010. The completely randomized design. The height of defoliation did not influence the accumulation rate for any of the morphological structures: green leaf, stem + sheaths and senescent material. There were also no differences in leaf: stem ratio. Swards at 80 cm showed less seasonal accumulation of green leaf throughout the year. All heights within the range studied provided adequate number of green leaves per tiller. Tanzania grass swards under continuous stocking should be handled between 40 and 60 cm, for providing a good association between accumulation and mass of green leaf blades, and acceptable values of the mass of stem + sheaths and senescent material.

Keywords: Culm. Leaf. Senescent material. Tiller

5.1 INTRODUÇÃO

Forrageiras tropicais como o *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia (capim Tanzânia) possui importante papel na pecuária de corte, pois apresentam elevado potencial de produção (CARGNELUTTI FILHO et al., 2004; BRAGA et al., 2009) e boa qualidade nutricional (CANO et al., 2004), sendo possível alcançar alta produtividade utilizando conhecimentos sobre o comportamento morfofisiológico e produtivo destas plantas, manejando o pastejo (CASTRO et al., 2010; CUNHA et al., 2010).

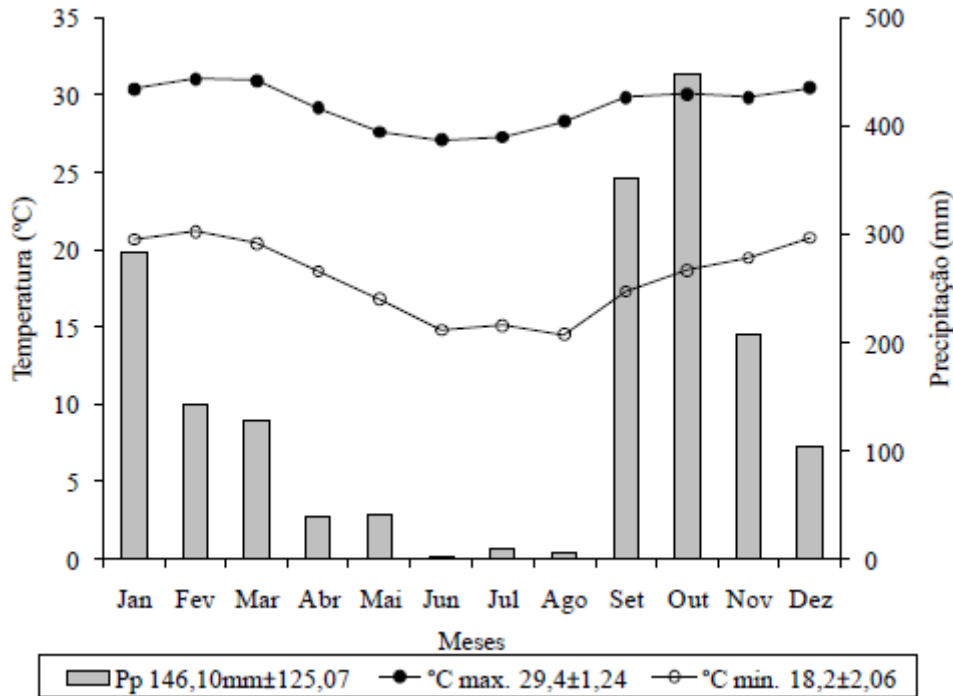
Estudos têm demonstrado a influência da intensidade e/ou frequência da desfolha na dinâmica de tecidos e respostas produtivas das plantas forrageiras (HENDRICKSON et al., 2005; BARBOSA et al., 2006; CANDIDO et al., 2006; DA SILVA et al., 2009; CUTRIM JÚNIOR et al., 2010), mas ainda são necessários estudos sobre a resposta vegetal sob lotação contínua. O entendimento das relações das respostas morfofisiológicas da planta forrageira, em relação a altura do dossel, podem tornar este parâmetro uma alternativa viável no manejo do pastejo (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

O objetivo deste trabalho foi encontrar a melhor altura de desfolha em pastos do capim Tanzânia sob lotação contínua por bovinos de corte, com taxa de lotação variável, avaliando características morfológicas e produtivas.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Município de Cidade Gaúcha, Estado do Paraná, Brasil, com 550 m de altitude, latitude 23°23' e longitude 52°56'. Segundo classificação de Köppen o clima da região é Cfa (subtropical úmido com verões quentes e chuvosos e invernos secos), os dados climáticos referentes ao período experimental de 2010 constam na Figura 1.

Figura 1 –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná.



O solo da área experimental é Podzólico Vermelho-Amarelo, considerado de baixa fertilidade natural, típico do arenito Caiuá (BARBOSA et al., 2006). Análise química do solo à camada arável apresentou os seguintes resultados: pH em água=6,03; $\text{Ca}^{+2}=1,74$ cmol/dm^3 ; $\text{Mg}^{+2}=0,52$ cmol/dm^3 ; $\text{K}^{+}=0,23$ cmol/dm^3 ; $\text{Na}^{+}=0,00$ cmol/dm^3 ; P disponível=2,36 mg/dm^3 ; CTC efetiva=2,49 cmol/dm^3 ; e Al=0,00 %.

A área experimental foi constituída por capim Tanzânia na estação chuvosa de 2009, utilizando-se sementes comerciais, e seguindo as recomendações do fabricante (± 10 kg sementes ha^{-1}). Foram aplicadas quatro toneladas de cama de aviário por hectare, com aproximadamente 60 kg P_2O_5 ha^{-1} ; 30 kg N ha^{-1} e 16 kg K_2O ha^{-1} , parcelados em duas aplicações, sendo a primeira incorporada ao solo na ocasião de plantio, e a segunda por cobertura no início da primavera.

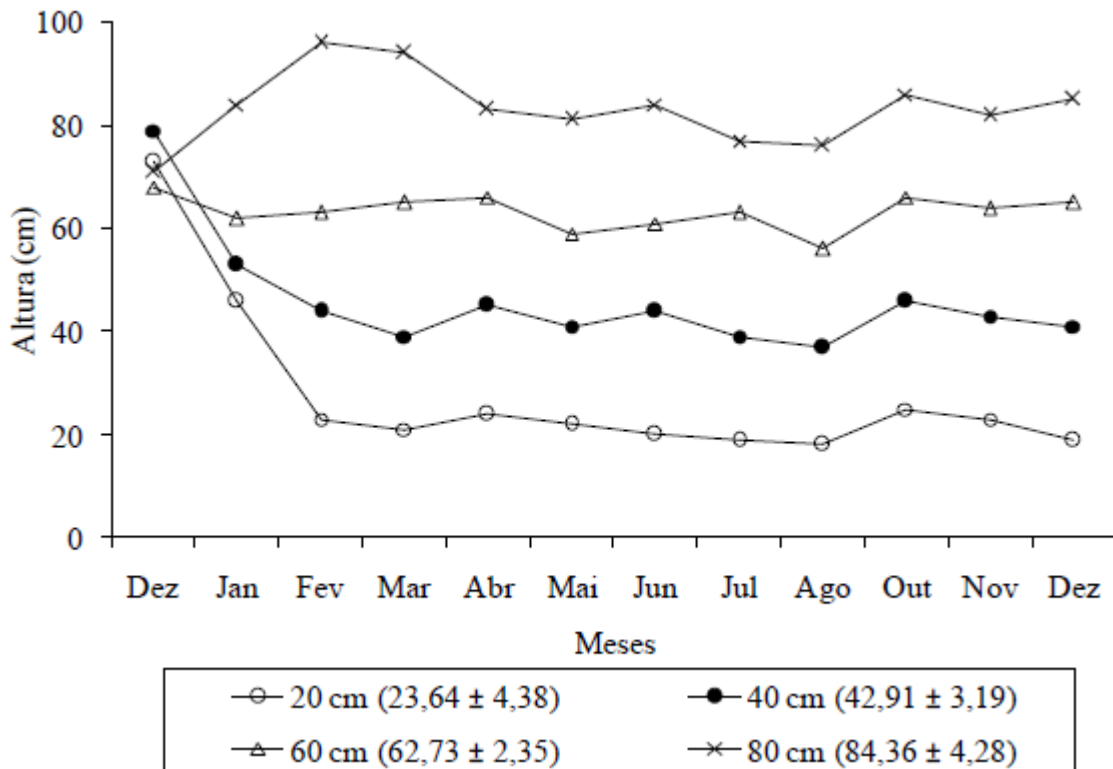
A área experimental foi de 12 hectares (Anexo A) com relevo levemente ondulado, com capim Tanzânia, dividida em 12 piquetes de mesma área, onde foram utilizados três piquetes para cada altura do dossel, 20; 40; 60 e 80 cm, distribuídos aleatoriamente. O período experimental foi entre os meses de janeiro e dezembro de 2010, sendo 30 dias prévios ao início do experimento destinados ao estabelecimento das alturas pretendidas. Para manutenção da altura do dossel foram utilizados três bovinos por piquete,

machos da raça Nelore, com peso médio inicial de 340 kg, castrados e vermifugados previamente ao período experimental.

A altura do dossel era mensurada em intervalos de 14 dias em 20 pontos aleatórios por piquete, com régua graduada, na curvatura das lâminas foliares superiores, e conforme a necessidade de ajuste para manutenção das alturas, animais adicionais eram introduzidos ou retirados (MOTT & LUCAS, 1952). As alturas reais do dossel forrageiro no período experimental são representadas na Figura 02:

Para estimativa de massa de forragem das estruturas morfológicas, foram colhidas oito amostras de corte, rente ao nível do solo, com quadrado metálico de 0,25m² em pontos representativos do dossel forrageiro, ao final de cada período de 28 dias. Duas gaiolas de exclusão do pastejo foram alocadas por piquete para determinação da taxa de acúmulo da forragem também em períodos de 28 dias, sendo que o acúmulo era obtido pela diferença entre a massa final e inicial de cada período.

Figura 2 – Médias das alturas reais nos meses de 2010 do capim Tanzânia em função das alturas pretendidas, seguidas pelas médias anuais e desvios.



As amostras colhidas foram devidamente pesadas, identificadas, e conduzidas ao laboratório, onde foi realizada separação das estruturas morfológicas lâminas foliares verdes, material senescente e colmos + bainhas, para caracterização do dossel

forrageiro. Para determinação de matéria seca foram seguidos procedimentos descritos por MIZUBUTI et al. (2009). Foram separados aleatoriamente 20 perfilhos por amostra, dos quais foram contados número de lâminas foliares verdes, senescentes e peso dos perfilhos.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento, onde para acúmulo de forragem, cada gaiola de exclusão de pastejo foi considerada uma unidade experimental, e para composição morfológica do dossel, cada amostra. Foi aplicada análise de variância, e dependendo dos resultados obtidos ($P < 0,05$) aplicados procedimentos de regressão na variável contínua.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa média de forragem de lâminas foliares verdes; colmos + bainhas e material senescente nas estações, bem como equações que descrevem seu comportamento podem ser observados na Tabela 01. Foi observado comportamento linear crescente em função do aumento da altura do dossel forrageiro em todas as estruturas morfológicas em todas as estações.

Um fator negativo apresentado foi maior massa de colmos em relação à massa de lâminas foliares verdes no verão, outono e inverno (exceto em pastos de 20 cm no inverno), pois se deseja disponibilizar aos animais lâminas foliares por apresentarem características nutricionais favoráveis em relação aos colmos+bainhas (CANO et al., 2004)

Tabela 1 – Massa média de forragem de lâminas foliares verdes (MLFV); colmos+bainhas (MCO) e material senescente (MMSE) nos meses de verão, outono, inverno e primavera, em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo. Valores em quilogramas de matéria seca por hectare.

Estrutura	Altura (cm)				Equação	R ²	P
	20	40	60	80			
	Verão						
MLFV	3858,92±1933,35	3415,03±1577,67	4126,61±1971,57	5132,83±2239,42	$\hat{Y}=3039,62+22,0725x$	0,62	0,049
MCO	5010,49±3368,09	4574,15±2621,50	5597,58±4171,31	7615,50±6237,09	$\hat{Y}=3489,82+44,1922x$	0,72	0,048
MMSE	1076,38±1008,32	926,64±964,46	1060,75±1011,09	754,02±1057,99	NS	NS	NS
	Outono						
MLFV	1447,81±1409,44	1130,97±501,35	1884,49±1377,40	2916,59±1835,16	$\hat{Y}=554,995+25,7994x$	0,73	0,000
MCO	3058,17±2534,64	2560,62±2501,22	5973,09±5499,96	8002,09±4093,68	$\hat{Y}=337,434+91,2212x$	0,85	0,000
MMSE	5484,10±2812,89	4477,45±2602,96	5642,96±2885,98	6912,52±4399,01	$\hat{Y}=7111,84-115,010x+1,42263x^2$; Min.=40,42	0,93	0,011
	Inverno						
MLFV	1584,98±783,34	1201,17±516,49	1830,11±601,07	2981,72±1398,68	$\hat{Y}=694,704+24,0958x$	0,66	0,000
MCO	964,06±503,93	642,61±182,44	1759,68±1260,42	4922,77±2769,78	$\hat{Y}=-1176,01+64,9659x$	0,73	0,000
MMSE	5368,50±3716,41	4019,21±2558,42	8448,36±4579,12	13489,07±5258,67	$\hat{Y}=8621,09-255,421x+3,99376x^2$; Min.=31,98	0,97	0,000
	Primavera						
MLFV	2329,57±1145,75	1850,62±704,32	2677,15±1444,39	3855,57±2077,11	$\hat{Y}=1327,09+27,0226x$	0,67	0,000
MCO	994,43±528,66	841,58±493,40	1159,70±613,24	1781,59±1259,48	$Y=524,422+13,3981x$	0,70	0,001
MMSE	1961,60±1653,43	1101,68±959,35	1218,79±594,86	1541,49±1305,31	$\hat{Y}=3219,97-79,6278x+0,739136x^2$; Min.=53,20	0,93	0,039

P=probabilidade; NS=não significativo estatisticamente (P>0,05).

Estes efeitos provavelmente foram apresentados devido à altura de entrada dos animais (Figura 02), quando já havia ocorrido o alongamento dos colmos, problema comumente observado em pastos de capim Tanzânia (BARBOSA et al., 2006).

No outono, ocorreu comportamento quadrático da massa de material senescente. Os pontos de mínima massa de material senescente foram observados entre 31,98 e 53,2 cm. CANTO et al. (2008) apontaram alturas entre 40 e 60 cm como ideal para manejo do capim Tanzânia no final da primavera, pois neste intervalo é apresentada boa relação entre as estruturas morfológicas da planta, condizente com os resultados encontrados neste trabalho.

As alturas estudadas não apresentaram diferenças quanto à taxa de acúmulo de lâminas foliares verdes; colmos + bainhas; material senescente; taxa de acúmulo líquido e relação folha: colmo (Tabela 02). O desvio padrão das variáveis taxa de acúmulo e relação folha:colmo foram relativamente altos, resultantes da grande variação encontrada entre as amostras colhidas no dossel forrageiro. Este fator pode apresentar grande influência para a não detecção de diferenças entre os parâmetros estudados, sugerindo a necessidade da elevação no número de amostras colhidas para elevar a acurácia do experimento. Os acúmulos nas estações constam nas Figuras 3, 4 e 5.

O peso dos perfilhos apresentou aumento linear em função da altura do pasto em todas as estações do ano, exceto no inverno, onde apresentou resposta quadrática (Tabela 03). O mesmo foi observado para o número de lâminas foliares verdes por perfilho, exceto na estação de inverno, onde não foi observada diferença entre as alturas de manejo. O número de lâminas senescentes ou mortas por perfilho apresentou comportamento linear crescente somente na estação do outono, sendo que no verão não foi detectada diferença significativa entre as alturas do dossel.

Tabela 2 –Taxa de acúmulo de lâminas foliares verdes (TAL); de colmos+bainhas (TAC); de material senescente (TAS) e relação folha:colmo (RFC) em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo.

	Alturas (cm)				Média	P
	20	40	60	80		
Estação: Verão						
TAL	49,90±51,66	65,31±48,74	43,22±46,64	47,49±43,38	51,59±47,54	NS
TAC	47,37±57,14	46,34±57,25	62,94±63,19	58,34±62,01	53,62±59,02	NS
TAS	24,55±29,34	5,57±10,92	13,97±19,88	34,77±35,27	19,28±26,91	NS
RFC	1,21±1,01	1,09±0,78	1,22±0,90	1,82±3,65	1,35±1,97	NS
Estação: Outono						
TAL	29,33±24,09	26,67±18,21	25,90±27,46	35,31±45,66	29,36±27,09	NS
TAC	31,53±34,60	30,22±34,23	21,34±38,48	39,05±55,72	30,76±48,42	NS
TAS	52,97±69,88	64,54±62,90	69,87±38,22	85,93±51,15	68,80±68,55	NS
RFC	0,59±0,36	0,67±0,42	0,45±0,34	0,41±0,21	0,53±0,35	NS
Estação: Inverno						
TAL	1,85±4,34	7,15±10,62	2,30±5,53	7,84±12,76	4,78±9,15	NS
TAC	5,50±12,57	12,08±15,14	5,86±0,09	5,91±13,82	5,87±12,51	NS
TAS	69,50±33,13	74,95±25,28	61,50±25,81	86,50±38,23	73,11±31,42	NS
RFC	1,78±0,55	1,88±0,66	2,07±3,26	0,71±0,34	1,61±1,73	NS
Estação: Primavera						
TAL	43,75±58,10	42,02±43,01	41,91±43,69	42,03±39,57	42,05±45,65	NS
TAC	167,89±51,45	165,17±36,78	167,83±35,49	177,31±42,97	169,55±41,76	NS
TAS	0,95±3,37	6,75±16,85	1,60±4,68	2,62±7,97	2,98±9,57	NS
RFC	2,66±1,40	2,45±0,89	2,55±1,03	2,63±1,09	2,57±1,10	NS

Taxa de acúmulo dado em kg MS ha dia⁻¹. NS=não significativo (P>0,05).

Não ocorreu número de lâminas foliares verdes superior a quatro folhas por perfilho, sendo o maior valor observado de 3,78 em pastos de 80 cm no verão, o que de acordo com PENA et al. (2009) é favorável ao equilíbrio das estruturas da planta para que não ocorra alongamento excessivo dos colmos.

No inverno e na primavera houve comportamento quadrático do número de folhas senescentes por perfilhos em função das alturas, com ponto de máximo número de folhas mortas em 49,47 cm no inverno ($R^2=0,99$) e 51,67 cm na primavera ($R^2=0,95$), possibilitando redução do sombreamento basal, e reduzindo senescencia.

Tabela 3 –Peso médio de perfilhos (PMPP); número de lâminas verdes (NLVP) e folhas senescentes por perfilho (NLSP), equação de regressão e coeficiente de determinação (R²) em pastos de capim Tanzânia nas diferentes estações, pastejados sob diferentes alturas.

	Altura (cm)				Equação	R ²	P
	20	40	60	80			
Verão							
PMPP	3,66±2,76	8,55±6,99	19,12±10,38	17,20±10,51	$\hat{Y}=-0,629983+0,255624x$	0,82	0,000
NLVP	2,85±1,09	2,49±1,29	3,12±2,09	3,39±1,58	$\hat{Y}=2,50794+0,0119841x$	0,57	0,032
NLSP	0,51±0,80	1,55±1,71	1,76±1,65	0,68±1,07	$\hat{Y}=-0,912839+0,0979753x-0,000948086x^2$	0,95	0,000
Outono							
PMPP	6,53±3,23	4,59±4,22	9,74±7,31	18,41±9,36	$\hat{Y}=0,378491+0,203970x$	0,74	0,000
NLVP	2,79±1,38	2,95±0,97	3,16±2,15	3,52±1,62	$\hat{Y}=2,41158+0,0112016x$	0,57	0,007
NLSP	1,03±1,09	0,65±1,22	1,09±1,36	1,71±1,76	$\hat{Y}=0,500000+0,0124603x$	0,56	0,001
Inverno							
PMPP	2,69±2,06	1,49±1,07	2,63±1,77	3,58±2,20	$\hat{Y}=4,35426-0,116274x+0,00135292x^2$	0,85	0,000
NLVP	2,36±0,76	2,33±0,56	2,41±1,18	2,39±0,61	NS	NS	NS
NLSP	0,95±0,29	0,96±0,30	0,27±0,47	0,26±0,44	$\hat{Y}=-0,0172155+0,132150x-0,00133549x^2$	0,99	0,024
Primavera							
PMPP	5,09±3,32	6,57±6,15	14,43±10,10	17,81±9,23	$\hat{Y}=2,77009+0,225328x$	0,94	0,000
NLVP	2,82±1,23	2,72±1,16	3,14±2,42	3,46±1,59	$\hat{Y}=2,45000+0,0166250x$	0,80	0,000
NLSP	0,77±0,98	1,10±1,55	1,43±1,49	1,19±1,54	$\hat{Y}=-0,912839+0,0979753x-0,000948086x^2$	0,95	0,004

P=probabilidade; NS=não significativo estatisticamente (P<0,05).

Figura 3 –Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de lâminas foliares em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

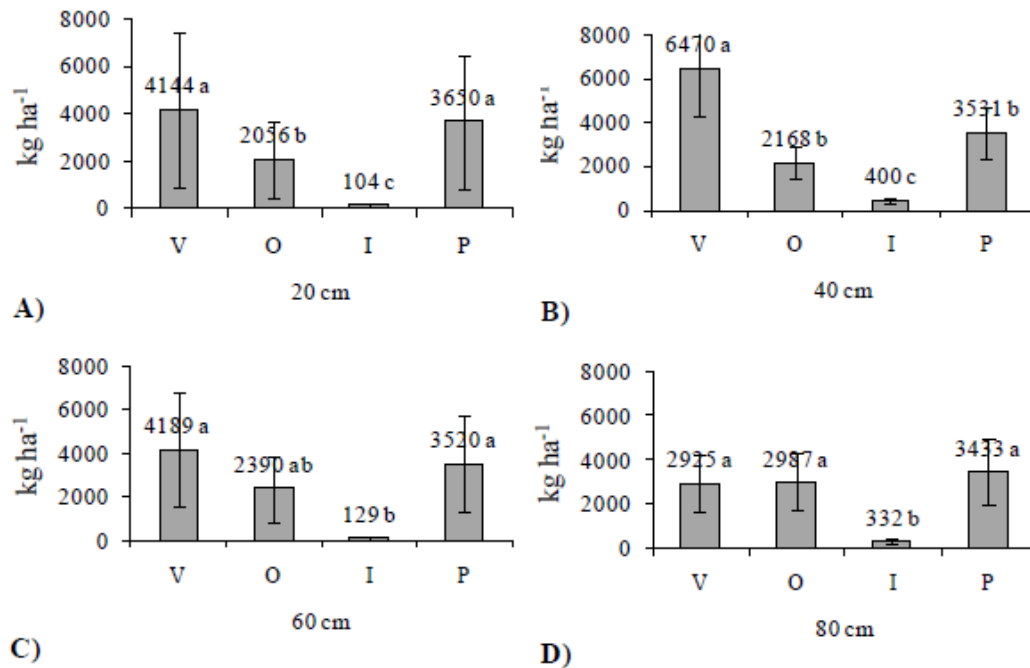


Figura 4 – Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de colmos+bainhas em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

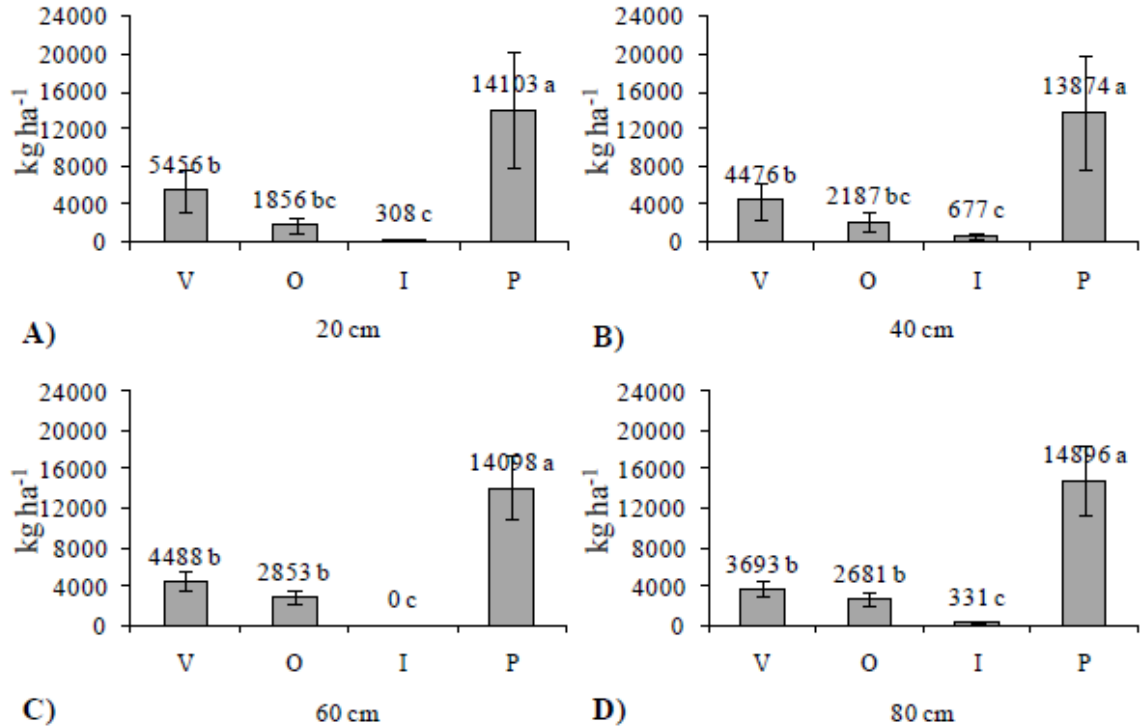
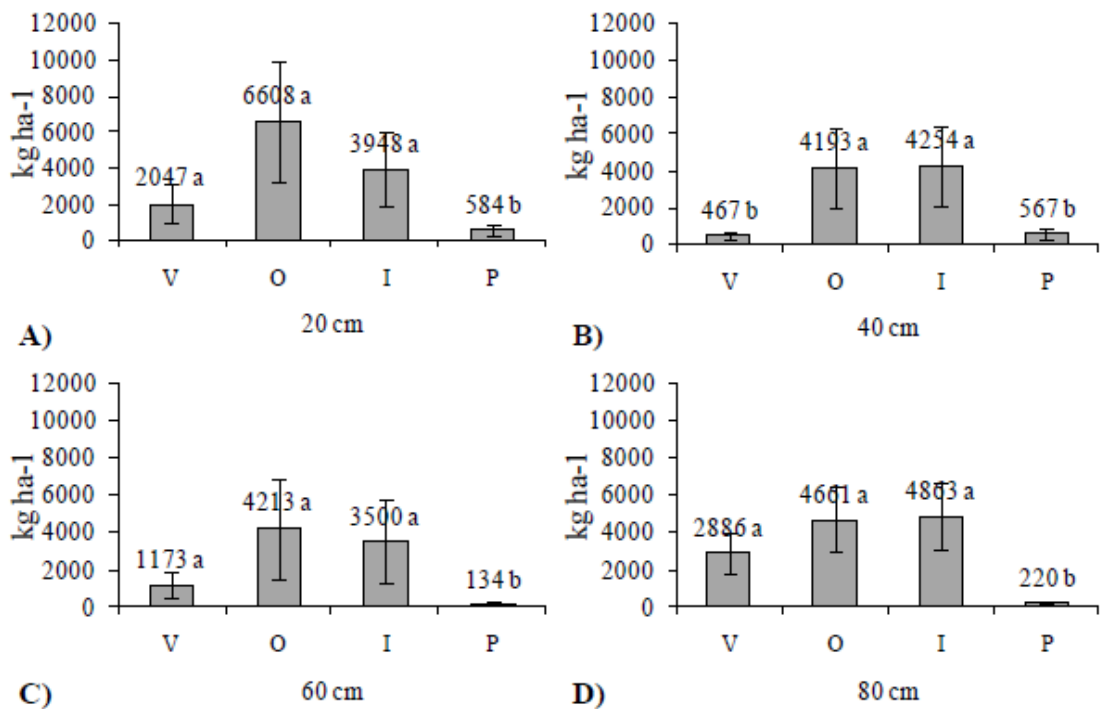


Figura 5 – Acúmulo total de massa de matéria seca de forragem por hectare de material senescente em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo 20; 40; 60 e 80 cm nas estações verão (V); outono (O); inverno (I) e primavera (P). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).



Houve diferença quanto à distribuição estacional de produção dos componentes morfológicos lâminas foliares verdes, colmos + bainhas e material senescente (Figura 3, 4 e 5). As condições climáticas da primavera e verão (Figura 1) proporcionaram melhores condições de desenvolvimento, porém, foi observado na altura de 80 cm acúmulo de lâminas verdes no período do outono similar ao observado na primavera e verão, sugerindo que esta altura do dossel forrageiro proporcionou teores favoráveis de reservas no final do verão (BARBOSA et al., 2006), fazendo com que esta fosse menos prejudicada em relação as demais alturas estudadas.

Não houve diferença no acúmulo de matéria seca de material morto + senescente. CANTO et al. (2008), também não observaram diferenças significativas para material morto em pastos de capim Tanzânia sob as mesmas alturas de desfolha. Porém, segundo os autores houve aumento significativo na estação do outono e inverno, e somente na altura de 40 cm não ocorreu tal aumento também no período do verão.

O sombreamento dos extratos inferiores do dossel forrageiro nos pastos de maior altura, 60 e 80 cm explicam o maior acúmulo de material morto e senescencia também no período do verão, enquanto que nos pastos manejados a 20 cm de altura o acúmulo de tal material pode ser devido à alta taxa de lotação animal, resultando além da desfolha, no pisoteio ocasionando perda de forragem. Pastos manejados a 40 cm apresentaram acúmulo de material senescente + morto inferior no verão e primavera quando comparado ao outono e inverno.

O peso dos perfilhos, número de folhas verdes e número de folhas senescentes por perfilho apresentaram comportamento similar em função das diferentes alturas do dossel. Na estação da primavera foram obtidos os menores números de lâminas foliares mortas ou senescentes para as quatro alturas de pastejo, devido principalmente a fatores climáticos, que condizem com a rebrota e recuperação da forrageira pós inverno.

5.4 CONCLUSÕES

Pastos de capim Tanzânia manejados mais altos possibilitam melhor distribuição no acúmulo de folhas verdes ao longo do ano. As quatro alturas estudadas apresentaram número adequado de lâminas foliares verdes por perfilho. A desfolha do capim Tanzânia sob lotação contínua por bovinos de corte entre 40 e 60 cm, apresenta elevada massa de lâminas foliares verdes, e valores mínimos de massa de material senescente.

5.5 REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.A.A.F. et al. 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.
- BRAGA, G.J. et al. Fotossíntese e taxa diária de produção de forragem em pastagens de capim-tanzânia sob lotação intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.84-91, 2009.
- BRISKE, D.D. Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Oxon : CAB International, 1996. p.37-67.
- CANDIDO, M.J.D. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006.
- CANO, C.C.P. et al. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.1959-1969, 2004.
- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Análise de repetibilidade de caracteres forrageiros de genótipos de *Panicum maximum*, avaliados com e sem restrição solar. **Ciência Rural**, v. 34, n.3, 723-729, 2004.
- CASTRO, G.H.F. et al. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 3, p.654-666, 2010.
- CANTO, M.W. et al. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3, p.429-435, 2008.
- CUNHA, B.A.L. et al. Effects of two post-grazing heights on morphogenic and structural characteristics of guinea grass under rotational grazing. **Tropical Grasslands**, v. 44, p.253-259, 2010.
- CUTRIM JÚNIOR, J.A.A. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.618-629, 2010.
- DA SILVA, S.C. et al. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agricola**, v.66, n.1, p.8-19, 2009.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.122-138, 2007.

HENDRICKSON, J.R.; BERDAHL, J.D.; LIEBIG, M.A. et al. Tiller persistence of eight intermediate wheatgrass entries grazed at three morphological stages. **Agronomy Journal**, v. 97, p.1390-1395, 2005.

MIZUBUTI, I. Y. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina: EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina. v. 1. 228p., 2009.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6., 1952, Pennsylvania. **Anais...** Pennsylvania State College, 1952. p.1380-1395.

PENA, K.S. et al. Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

SANTOS, P.M. et al. Efeito da frequência de pastejo e época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.

Capítulo redigido de acordo com as normas da Revista
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

6 CAPÍTULO 2

DESEMPENHO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTOS DE CAPIM TANZÂNIA SOB QUATRO ALTURAS DE DESFOLHA

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo determinar a melhor altura de pastejo do capim Tanzânia (*Panicum máximum* Jacq. cv. Tanzânia) sob lotação contínua com taxa de lotação variável na produção de bovinos de corte. A área experimental foi de 12 hectares, em Cidade Gaúcha, Paraná, dividida em piquetes de um hectare cada, com três repetições para cada altura (20; 40; 60 e 80 cm). Foram utilizados três bovinos machos, Nelore por piquete, mais animais adicionais conforme necessidade de ajuste à altura pretendida. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A taxa de lotação apresentou comportamento linear negativo em função das alturas de pastejo em todas as estações do ano, o mesmo foi observado com o ganho de peso vivo por hectare, enquanto o ganho médio diário apresentou comportamento contrário. Alturas de capim Tanzânia entre 40 e 60 cm sob lotação contínua possibilitam bom ganho de peso médio diário em bovinos de corte, e boa produção por hectare.

Palavras-chave: Ganho médio diário. Ganho por hectare. Lotação contínua.

PERFORMANCE OF STEERS ON PASTURE IN GRASS TANZANIA FOUR DEFOLIATION HEIGHTS

ABSTRACT: This study was carried out to evaluate the effects of four grazing heights under continuous stocking of Tanzânia grass (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) on the stocking rate, performance and beef production per hectare. The experimental area was 12 hectares, divided into paddocks of one hectare each, with three replicates for each (20, 40, 60 and 80 cm). There were three male bovines, Nelore per paddock, adding animals as needed to adjust the desired heights. The completely randomized design. The stocking rate had a negative linear function of grazing heights in all seasons, it was observed with the yield per hectare, while the average daily gain showed opposite behavior. Apparently, Tanzânia grass heights between 40 and 60 cm under continuous stocking enable good average daily weight gain in beef cattle, and high yield per hectare.

Keywords: Average daily gain. Continuous stocking. Gain per hectare.

6.1 INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte no Brasil faz dos pastos a principal fonte de alimento dos rebanhos (Castro et al., 2010), caracterizando a pecuária de corte nacional por custos de produção relativamente baixos (Baroni et al., 2010), mas extremamente susceptível à variações de produtividade das plantas forrageiras.

Os sistemas de pastejo que fazem uso da lotação contínua devem possuir mecanismos eficazes de ajuste da taxa de lotação, pois a capacidade de suporte das pastagens apresenta variações significativas em função das estações (Ribeiro et al., 2011), sendo que, o aumento da taxa de lotação tende a reduzir o desempenho individual dos animais (Almeida et al., 2002).

Características como o bom valor nutricional, excelente características agronômicas e elevado consumo pelos animais, são fatores positivos à disseminação do capim Tanzânia, também muito adaptada ao Brasil e que têm proporcionado elevados desempenhos pelos rebanhos (Cecato et al., 2001).

Barbosa et al. (2006) ressaltam a necessidade do entendimento das respostas e adaptações morfofisiológicas da forrageira a variações quanto as intensidades de desfolha e alturas de pastejo as quais são submetidas. Neste contexto, Hodgson (1990) alerta que a intensidade de pastejo pode influenciar na quantidade de forragem produzida, e por conseqüência no desempenho produtivo dos rebanhos, sendo a taxa de lotação, fundamentada em parâmetros como a altura do dossel forrageiro um fator determinante no desenvolvimento da planta e conseqüentemente eficiência de colheita da forragem pelos animais.

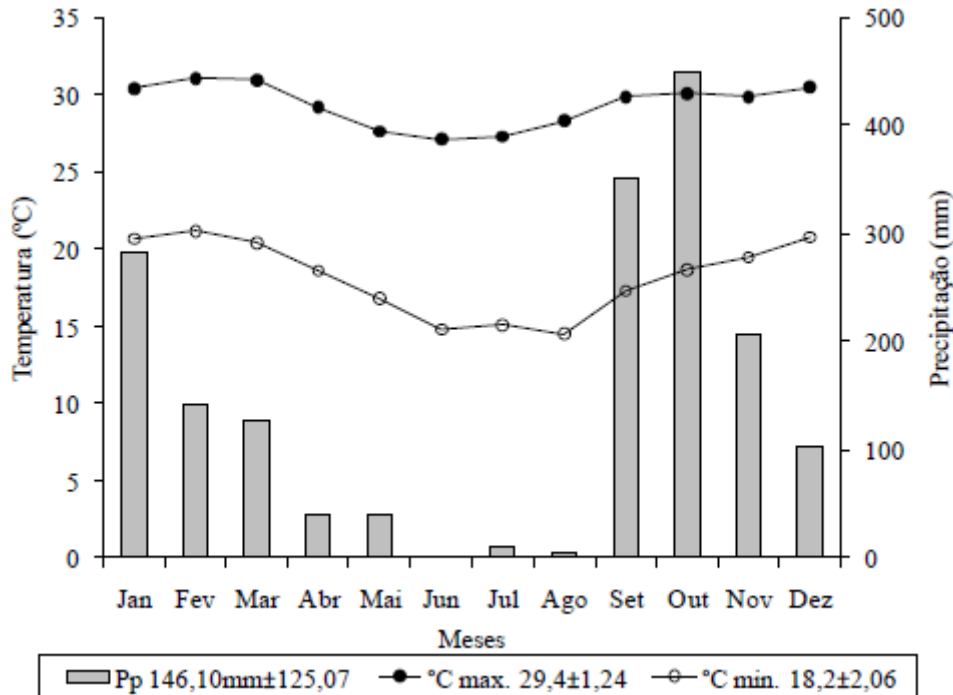
Da Silva & Nascimento Júnior (2007) discutem a praticidade e viabilidade da aplicação em campo de estratégias de manejo do pastejo, com metas de altura do dossel forrageiro como alternativa viável à potencializar a produtividade pecuária.

Para o estabelecimento das metas de pastejo, é fundamental o entendimento dos efeitos gerados pela intensidade de desfolha sobre os parâmetros produtivos na pecuária de corte, em cada estação de produção. O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor altura de pastejo do capim Tanzânia sob lotação contínua e taxa de lotação variável na produção de bovinos de corte.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Município de Cidade Gaúcha, Estado do Paraná, Brasil, com 550 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Cfa. O período experimental foi de dezembro de 2009 até dezembro de 2010. As informações referentes à pluviosidade e temperaturas no período experimental encontram-se na Figura 6

Figura 6 –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná.



O solo da área experimental é Podzólico Vermelho-Amarelo, considerado de baixa fertilidade natural, típico do arenito Caiuá (Barbosa et al., 2006). Análise química do solo à camada arável apresentou os seguintes resultados: pH em água=6,03; $\text{Ca}^{+2}=1,74$ cmol/dm^3 ; $\text{Mg}^{+2}=0,52$ cmol/dm^3 ; $\text{K}^{+}=0,23$ cmol/dm^3 ; $\text{Na}^{+}=0,00$ cmol/dm^3 ; P disponível=2,36 mg/dm^3 ; CTC efetiva=2,49 cmol/dm^3 ; e Al=0,00 %.

A área experimental foi constituída por capim Tanzânia na estação chuvosa de 2009, utilizando-se sementes comerciais, e seguindo as recomendações do fabricante (± 10 kg sementes ha^{-1}). Foram aplicadas quatro toneladas de cama de aviário por hectare, aproximadamente 60 kg P_2O_5 ha^{-1} ; 30 kg N ha^{-1} e 16 kg K_2O ha^{-1} , parcelados em duas aplicações, sendo a primeira incorporada ao solo na ocasião de plantio, e a segunda por cobertura no início da primavera.

Foram avaliadas quatro alturas do capim Tanzânia sob lotação contínua por bovinos de corte: 20; 40; 60 e 80 cm, distribuídas aleatoriamente em 12 piquetes de um hectare, com três repetições para cada tratamento (Anexo A) em uma área levemente ondulada. A altura do dossel era mensurada em 20 pontos aleatórios por piquete, com régua graduada, na curvatura das lâminas foliares superiores. As estimativas de massa de forragem de lâminas foliares verdes; colmos+bainhas e material senescente na pastagem foram

realizadas em intervalos de 28 dias, utilizando-se um quadrado metálico, com 0,25m², com oito amostras de corte rente ao solo por piquete.

Após a colheita, as amostras foram devidamente identificadas, e conduzidas ao laboratório para a separação e pesagem das estruturas morfológicas: lâminas foliares verdes; colmos + bainhas e material senescente. Foi determinada concentração de matéria seca; proteína bruta; fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, seguindo metodologia descrita por Mizubuti et al. (2009).

Eram realizados os ajustes de taxa de lotação, conforme necessidade em função da altura de pastejo pretendida. Todos os piquetes continham acesso a água a vontade, e houve fornecimento de mistura mineral durante todo período experimental, visando atender deficiência de macro e micronutrientes. Os animais não tinham acesso à sombra.

Para manutenção das alturas foram utilizados três bovinos por piquete, machos, da raça Nelore, com peso médio inicial de 340 kg, castrados e vermifugados previamente ao experimento e conforme a necessidade de ajuste para manutenção das alturas, animais adicionais eram introduzidos ou retirados, conforme metodologia descrita por Mott & Lucas (1952). Os animais foram pesados no início e final dos períodos experimentais, a cada 28 dias após jejum alimentar e hídrico de 12 horas, para mensuração da taxa de lotação (UA ha⁻¹), do ganho de peso vivo médio diário (GMD), e do ganho de peso vivo por hectare (kg ha⁻¹). Devido a utilização de animais adicionais, foi necessário utilizar proporcionalidade quanto à permanência dos animais na área experimental, calculando a lotação diária em kg de peso vivo por hectare, e posteriormente a lotação média por período em U.A. (unidade animal = 450 kg de peso vivo ha⁻¹).

Conforme os animais atingiam peso vivo exigido pelos frigoríficos da região (em torno de 500 kg de peso vivo), eram abatidos, e seus piquetes de origem mantidos sem taxa de lotação até realização da segunda aplicação da segunda parcela de fertilizantes, já descrita anteriormente.

O período de ocupação e taxa média de lotação foram determinados pelo tempo necessário para abate de cada piquete, onde, conforme maior o ganho de peso vivo individual, menor tempo necessário ao abate, e maior período de descanso até a primavera. Após o abate do lote inicial de animais, os piquetes voltaram a receber nova lotação simultaneamente quando restabelecidas alturas, após final do inverno e observação do efeito da fertilização da primavera.

O delineamento experimental adotado para a avaliação do desempenho foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições, onde na análise de

produção por hectare e taxa de lotação, cada piquete foi considerado uma unidade experimental, e para ganho médio diário, cada animal. Foi realizada análise de variância ($P < 0,05$), e procedimentos de regressão para determinar o efeito das alturas. Para massa de forragem e composição bromatológica também foi utilizada análise de variância, e dependendo dos resultados, procedimentos de regressão em função das diferentes alturas.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alturas reais médias anuais do dossel forrageiro para as alturas pretendidas constam na Figura 7. A massa de forragem de lâminas foliares verdes e colmos+bainhas (kg ha^{-1}) apresentou comportamento linear positivo em função das alturas do dossel forrageiro em todas as estações do ano (Tabela 4). Foi observada maior massa de colmos+bainhas em relação a lâminas foliares verdes no verão, outono e inverno, devido principalmente a altura de entrada dos animais, quando já havia ocorrido alongamento excessivo dos colmos, problema comumente verificado em pastos de capim Tanzânia (Barbosa et al., 2006).

Figura 7 – Médias das alturas reais nos meses de 2010 do capim Tanzânia em função das alturas pretendidas, seguidas pelas médias anuais e desvios.

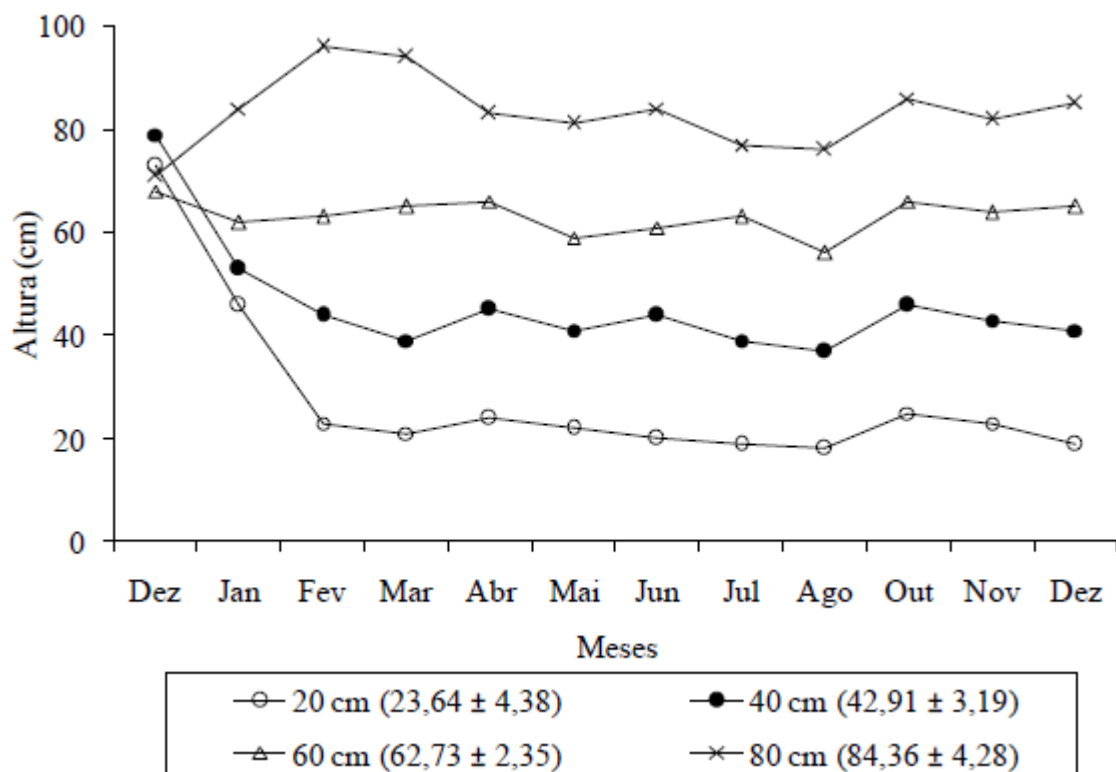


Tabela 4 –Equação de regressão para massa de forragem de lâminas foliares verdes (MLFV); colmos+bainhas (MCOL) e material senescente (MMSE) em pastos de capim Tanzânia sob alturas de pastejo. Valores em quilogramas de matéria seca por hectare.

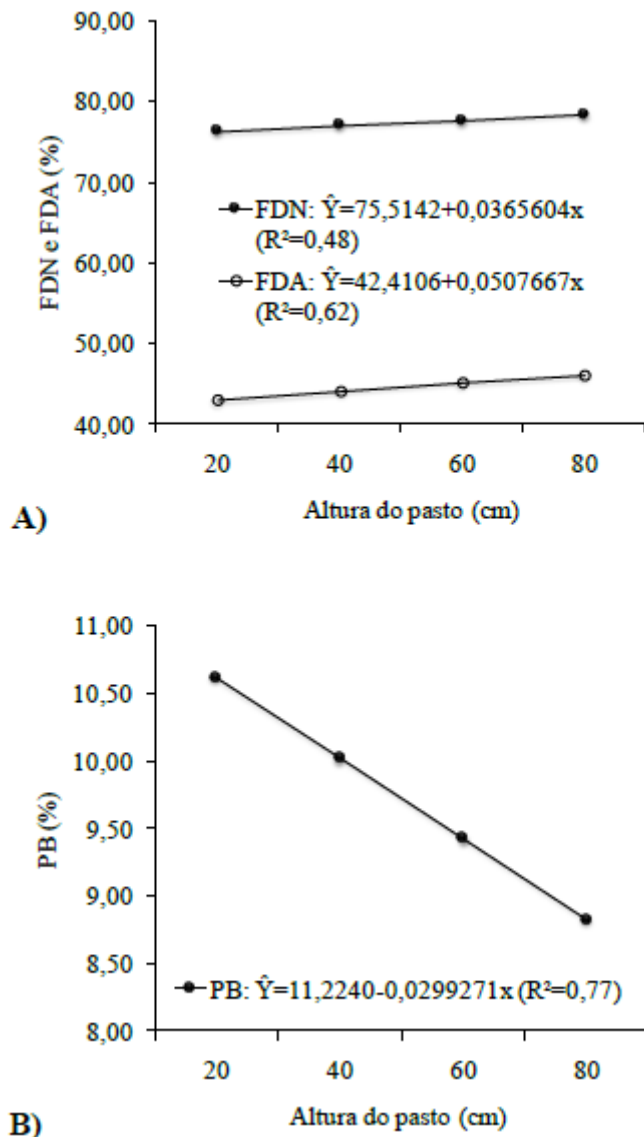
Estrutura	Equação	R ²	P
Verão			
MLFV	$\hat{Y}=3039,62+22,0725x$	0,62	0,049
MCOL	$\hat{Y}=3489,82+44,1922x$	0,72	0,048
MMSE	Média geral=954,44±964,46 (NS)	NS	NS
Outono			
MLFV	$\hat{Y}=554,995+25,7994x$	0,73	0,000
MCOL	$\hat{Y}=337,434+91,2212x$	0,85	0,000
MMSE	$\hat{Y}=7111,84-115,010x+1,42263x^2$	0,93	0,011
Inverno			
MLFV	$\hat{Y}=694,704+24,0958x$	0,66	0,000
MCOL	$\hat{Y}=-1176,01+64,9659x$	0,73	0,000
MMSE	$\hat{Y}=8621,09-255,421x+3,99376x^2$	0,97	0,000
Primavera			
MLFV	$\hat{Y}=1327,09+27,0226x$	0,67	0,000
MCOL	$\hat{Y}=524,422+13,3981x$	0,70	0,001
MMSE	$\hat{Y}=3219,97-79,6278x+0,739136x^2$	0,93	0,039

NS=não significativo (P>0,05).

Para a realização do ajuste da taxa de lotação com base na massa de forragem, deve-se atentar ao fato que, animais possuem preferência por lâminas foliares verdes (Difante et al., 2010), que por sua vez apresentam valor nutritivo superior em comparação à outras estruturas morfológicas da planta (Cano et al., 2004).

Segundo Barbosa et al (2006), o ajuste da taxa de lotação em função da massa de forragem total pode induzir ao erro, pois pastos com massa de forragem iguais, podem conter diferentes massas de matéria seca de lâminas foliares verdes. Observando-se a Tabela 4, fica evidente a elevação da massa de lâminas foliares verdes em função da altura do pasto, e conseqüentemente maiores possibilidades de seleção da porção ingerida pelos animais. As concentrações de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e proteína bruta dos pastos de capim Tanzânia constam na Figura 8.

Figura 8 – Concentração média anual de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (A) e proteína bruta (B) nas lâminas foliares de capim Tanzânia pastejados em 20; 40; 60 e 80 cm de altura.



As alturas de pastejo influenciaram de modo linear positivo na concentração média anual de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido e linear negativo na concentração média anual de proteína bruta das lâminas foliares verdes em função das alturas estudadas (Figura 8).

O teor médio anual de matéria seca foi de $32,04\pm 3,56$; $28,35\pm 4,72$ e $61,82\pm 6,62$, e matéria orgânica $91,11\pm 1,50$; $90,03\pm 4,72$ e $92,91\pm 1,47$ nas lâminas foliares verdes; colmos+bainhas e material senescente, respectivamente, sem ocorrência de diferenças estatísticas em função das alturas de pastejo.

Cano et al. (2004) constataram redução das concentrações de proteína bruta, e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca com aumento da altura do dossel de capim

Tanzânia, e atribuíram tal efeito como consequência do elevado fluxo dos compostos nitrogenados nas folhas mais jovens, decorrente da intensa desfolha nas menores alturas de pastejo, e envelhecimento das lâminas foliares em pastos de maior altura.

Houve redução da taxa de lotação de acordo com aumento altura do pasto (Figura 9), o mesmo foi observado por Do Canto et al. (2002), em pastos de capim Tanzânia na estação seca do ano.

Difante et al. (2010) avaliaram alturas de resíduo pós pastejo do capim Tanzânia, onde constataram maiores taxas de lotação para menores resíduos pós pastejo. Ainda segundo os mesmos autores, podem existir situações onde é interessante aumentar a taxa de lotação, mesmo reduzindo o ganho de peso individual, mas explorando o ganho por unidade de área de pastagem.

O consumo voluntário de forragem por animal tende a ser maior quando a taxa de lotação empregada ou pressão de pastejo é menor, potencializando desta forma, o desempenho individual do animal. Em contra partida, maior lotação pode permitir maiores ganhos por unidade de área, mesmo que o consumo de forragem por animal, e consequentemente o desempenho de cada indivíduo seja menor.

Foi observado comportamento linear negativo no ganho de peso vivo por hectare (kg ha^{-1}) em função das alturas de pastejo. Comportamento contrário ocorreu pelo ganho médio diário por animal (kg dia^{-1}). O ponto de equilíbrio entre o ganho médio diário, e produção por hectare encontra-se entre as alturas de 40 e 60 cm de pastejo.

Os resultados são apresentados na Tabela 5. Os animais mantidos em pastos de 80 e 60 cm atingiram peso de abate em meados do mês de junho de 2010, enquanto que os animais mantidos sob 40 e 20 cm de desfolha no mês de julho e agosto respectivamente.

Figura 9 – Taxa de lotação de bovinos de corte (UA ha⁻¹) em pastos de capim Tanzânia, em função da altura de pastejo no verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D).

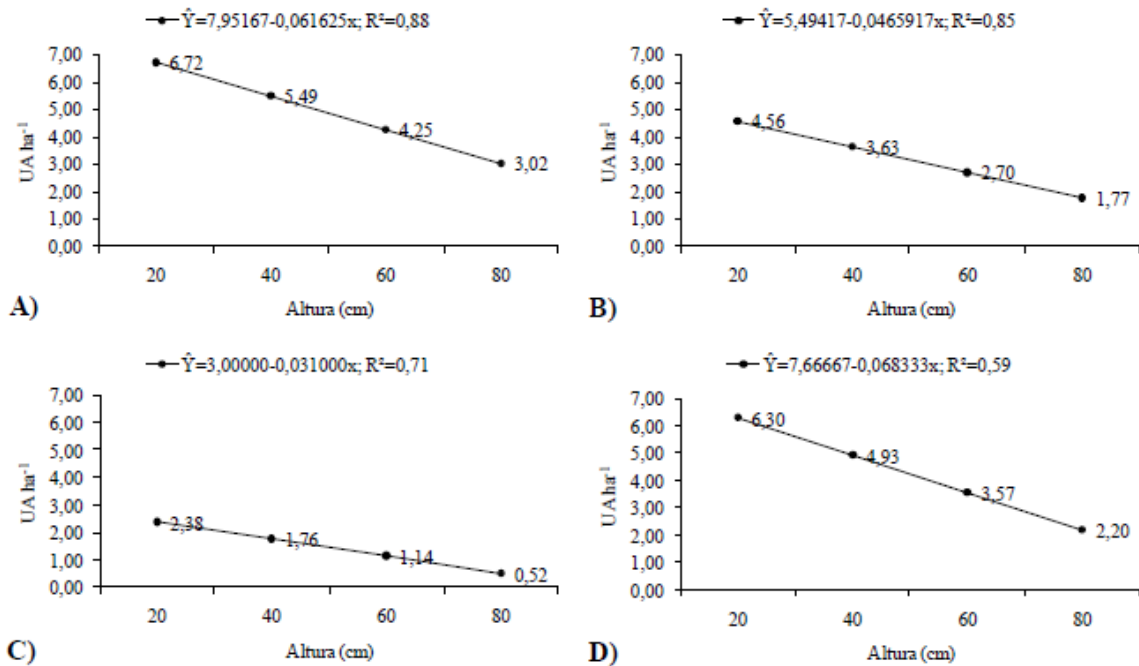


Tabela 5 – Ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por hectare (kg ha⁻¹) de bovinos da raça Nelore, em função da altura de pastejo do capim Tanzânia nas estações do ano.

	Altura (cm)				Equação	R ²	P
	20	40	60	80			
Estação: Verão							
GMD	0,954±0,380	1,070±0,536	1,078±0,348	1,273±0,197	$\hat{Y} = 0,856944 + 0,0047444x$	0,86	0,02235
Kg ha ⁻¹	302,00±81,37	251,33±69,12	235,00±140,71	192,83±239,62	$\hat{Y} = 331,250 - 1,59917x$	0,85	0,02525
Estação: Outono							
GMD	0,540±0,285	0,586±0,236	0,616±0,414	0,755±0,278	$\hat{Y} = 0,47944 + 0,00290556x$	0,66	0,04055
Kg ha ⁻¹	63,00±32,76	62,66±56,48	54,16±44,37	25,15±38,13	$\hat{Y} = 50,7500 - 0,320000x$	0,29	0,03400
Estação: Inverno							
GMD	0,195±0,207	0,201±0,149	0,206±0,332	0,212±0,186	$\hat{Y} = 0,189444 + 0,00027777x$	0,10	0,04573
Kg ha ⁻¹	35,66±31,56	27,77±14,43	25,42±46,52	15,66±9,07	$\hat{Y} = 32,000 - 0,113333x$	0,80	0,042515
Estação: Primavera							
GMD	0,535±0,200	0,906±0,273	1,027±0,218	1,113±0,246	$\hat{Y} = 0,476111 + 0,0079555x$	0,78	0,00008
Kg ha ⁻¹	290,33±57,93	282,47±45,54	255,00±33,06	233,33±38,99	$\hat{Y} = 327,000 - 1,113333x$	0,75	0,02531

P=probabilidade; GMD= kg animal⁻¹ dia⁻¹

Segundo Da Silva & Nascimento Júnior (2007), estudos recentes sobre o valor nutricional das plantas forrageiras têm revelado que quando os pastos são devidamente manejados a forragem produzida apresenta pouca variação quanto ao valor nutritivo, mesmo quando comparando diferentes espécies ou cultivares de plantas forrageiras, a maior diferença sendo apenas a quantidade e a distribuição da forragem produzida.

Sistemas pecuários que exploram alta pressão de pastejo podem afetar de forma prejudicial à idade de abate do rebanho, acarretando no maior tempo para remuneração do capital investido, e no abate de animais tardios, com carne de qualidade inferior quando comparados aos animais abatidos precocemente (Ítavo et al., 2008). Outro fator negativo decorrente da taxa de lotação acima do potencial das pastagens ou super pastejo, é a degradação das pastagens, podendo exaurir as reservas de nutrientes do solo, e gerar alterações prejudiciais à sua estrutura física, geralmente resultando ainda em elevados custos para recuperação (Dias Filho, 2011).

Por outro lado, a queda significativa de produção por hectare com o aumento da altura do dossel, sugere baixa eficiência de transformação de massa de forragem em produto, uma vez que nestes pastos a massa de forragem de lâminas foliares verdes foi significativamente maior em função das alturas do pasto. Braga et al. (2007) evidenciaram que em elevadas ofertas de forragem (15 a 20% de OF), além de impactar de forma negativa na estrutura do dossel forrageiro, resultou ainda no decréscimo exponencial da eficiência de pastejo, ou seja, ocorrência de áreas subpastejadas, com acúmulo excessivo de massa de forragem de reduzido valor nutritivo.

Em situações onde o mercado pecuário favorece a terminação breve dos animais, como exemplo, em uma perspectiva de alta na cotação dos animais terminados, o objetivo de um determinado sistema pecuário passa ser maximizar o desempenho individual para terminação do animal em no menor tempo possível. Nesta situação, todos os esforços são focados em fornecer a estes animais uma forragem de qualidade e em quantidade suficiente para potencializar consumo, e este sistema tende a reduzir a taxa de lotação por área, sendo indicados pastos mais altos. Por outro lado, quando o objetivo do sistema pecuário é maior produção por área, os esforços são direcionados no sentido de aumentar a taxa de lotação, onde a altura de manejo do pastejo será inferior.

A avaliação dos efeitos das alturas de pastejo sobre a taxa de lotação; desempenho de bovinos de corte e na produção por hectare sugerem que o ponto de equilíbrio para manejo de capim Tanzânia está entre 40 e 60 cm, resultando em bom desempenho animal, com boa produtividade por hectare.

6.4 CONCLUSÕES

O ganho de peso médio diário por bovinos de corte foi linear positivo em função das alturas de pastejo do capim Tanzânia, o contrário foi observado para taxa de lotação e ganho de peso vivo por hectare. As alturas de pastejo do capim Tanzânia sob lotação contínua entre 40 e 60 cm apresentaram boa associação entre o ganho médio diário, e produção por hectare.

6.5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção Animal em Pastos Consorciados sob três Taxas de Lotação, no Cerrado. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.2, p.852-857, 2002.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.4, p.1594-1600, 2006.
- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. et al. Consumo e digestibilidade de nutrientes em novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.2, p.365-372, 2010.
- BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R. et al. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.42, n.11, p.1641-1649, 2007.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 6, p.1959-1969, 2004.
- CASTRO, G.H.F.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. et al. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 62, n. 3, p.654-666, 2010.
- CECATO, U.; CASTRO, C.R.C.; DO CANTO, M.W. et al. Perdas de Forragem em Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) Manejado sob Diferentes Alturas sob Pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.2, p.295-301, 2001.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.36, p.122-138, 2007.
- DIAS FILHO, M.B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 40, p.243-252, 2011.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.B.P.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Rev. Bras. Zootec.**, v.39, n.1, p.33-41, 2010.
- DO CANTO, M.W.; CECATO, U.; ALMEIDA JÚNIOR, R. et al. Produção Animal no Inverno em Capim-Tanzânia Diferido no Outono e Manejado em Diferentes Alturas de Pasto. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.4, p.1624-1633, 2002.
- HODGSON, J. Grazing management: science into practice. New York: Longman Handbooks in **Agriculture**, 1990. 200p.
- ÍTAVO, L.C.V.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, C.C.B.F. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não-castrados, terminados em

pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.5, p. 1157-1165, 2008.

MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; PEREIRA, E. S. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina: EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina. V. 1. 228p., 2009.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6., 1952, Pennsylvania. **Anais...** Pennsylvania State College, 1952. P.1380-1395.

RIBEIRO, O.L.; CECATO, U.; IWAMOTO, B.S. et al. Desempenho de bovinos em capim-tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com Estilosantes. **Rev. Bras. S. Prod. Anim.**, v.12, n.1, p.275-285, 2011.

Capítulo redigido de acordo com as normas da **Revista de Economia Agrícola**

7 CAPÍTULO 3

ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE SOB INTENSIDADES DE PASTEJO DO CAPIM TANZÂNIA

RESUMO: Foram avaliados os efeitos econômicos de quatro alturas de pastejo (20; 40; 60 e 80 cm) do capim-Tanzânia por bovinos de corte. A área total foi de 12 hectares divididos em piquetes de um hectare, com três repetições. Foram utilizados três bovinos, machos, Nelore por piquete, mais animais adicionais conforme necessidade de ajuste para as alturas pretendidas. A cada 28 dias foram pesados para determinação da taxa de lotação, desempenho e produção por hectare. A redução da altura do pasto permitiu maior taxa de lotação, onde, mesmo com redução no desempenho individual, houve maior produção por área. A taxa de juros atribuída sobre o capital do imóvel representou a maior parcela nos custos finais de produção. A participação das variáveis fixas apresentou comportamento linear positivo em função do aumento na altura do pasto, se mostrando sensível à redução da escala de produção. Houve redução do custo de produção anual por hectare com aumento da altura de pastejo. São necessários estudos sobre os efeitos em longo prazo das intensidades de pastejo quanto à degradação das pastagens, e custos de recuperação. Não foram detectadas diferenças nos indicadores econômicos determinados, e os quatro sistemas remuneraram o capital investido.

Palavras-chave: Agronegócio. Rentabilidade. TIR. VPL

ECONOMIC ANALYSIS OF PRODUCTION OF BEEF CATTLE GRAZING INTENSITIES UNDER THE TANZANIA GRASS

ABSTRACT: We assessed the economic effects of four grazing heights (20, 40, 60 and 80 cm) of Tanzania grass for beef cattle. The total area was 12 acres divided into paddocks of one hectare, with three replications. We used three animals, males, Nelore per paddock, as more animals need additional adjustment to the height you want. Every 28 days were weighed to determine the stocking rate, performance and production per hectare. The reduction in sward height allowed higher stocking rate, which, even with a reduction in individual performance, there was more beef production per area. The interest rate on capital given the property represented the largest share in the final cost of production. The participation of fixed variables showed a positive linear function of the increase in height from grazing, showing significant reduction of the production scale. A reduction in cost of production per hectare per year with increasing grazing height. Studies are needed on the long-term effects of grazing intensity on the degradation of pastures, and recovery costs. No differences were found in certain economic indicators, and the four systems remunerate the capital invested.

Keywords: Agribusiness. IRR. NPV. Profitability

7.1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui posição de destaque no cenário mundial de produção de carne bovina, tornando este setor de extrema importância à economia do país (SILVEIRA & BURNQUIST, 2009). Outro setor do agronegócio nacional que apresenta constante crescimento é o campo da

agricultura energética, liderado pela cana-de-açúcar, matéria prima na produção do etanol (LEITE et al., 2011). Impulsionada pela demanda energética, a indústria dos biocombustíveis proporcionam aos pecuaristas atrativa remuneração por hectare, avançando sobre as áreas de pastagens. A produção de bovinos de corte no Brasil faz dos pastos a principal fonte de alimento dos rebanhos (CASTRO et al., 2010), caracterizando a pecuária de corte nacional por custos de produção relativamente baixos, porém com índices produtivos abaixo do potencial (BARONI et al., 2010).

O manejo das pastagens tem como principal objetivo conciliar condições favoráveis à fisiologia e desenvolvimento da planta forrageira sob pastejo, com o desempenho e produção de carne bovina por hectare (BARBOSA et al., 2006). Entre as forrageiras tropicais, as excelentes características agrônomicas e nutricionais destacam o capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) para utilização na pecuária de corte. DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR (2007) discutiram a elaboração de estratégias das pastagens utilizando metas de altura do pastejo, buscando eficiência de colheita da forragem produzida.

A realização de análise econômica de um sistema pecuário é de fundamental importância para elaboração de estratégias visando eficiência na utilização dos recursos disponíveis, e redução dos riscos operacionais na tomada de decisões e investimentos. Embora os resultados financeiros sejam fundamentados em índices zootécnicos e resultados biológicos, a correlação entre ambos nem sempre caminha para a mesma direção (GUIMARÃES et al., 2005). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do manejo de capim Tanzânia sob quatro intensidades de pastejo por bovinos de corte sob lotação contínua, sobre a viabilidade econômica dos sistemas pecuários.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

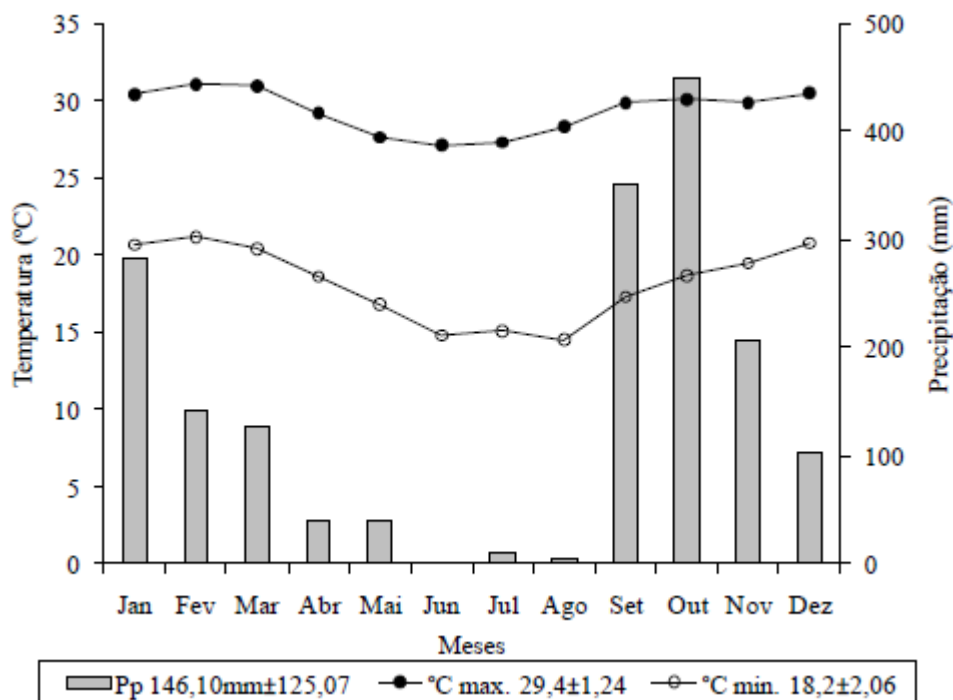
Os dados analisados são provenientes de resultados biológicos obtidos em experimentos conduzidos em uma propriedade agropecuária comercial, em Cidade Gaúcha, Noroeste do Estado do Paraná, com 550 m de altitude, com relevo levemente ondulado. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Cfa, e as condições climáticas são apresentadas na Figura 10.

O período experimental foi compreendido entre janeiro e dezembro de 2010. Análise química do solo à camada arável apresentou os resultados: pH em água=6,03; $Ca^{+2}=1,74$ cmol/dm³; $Mg^{+2}=0,52$ cmol/dm³; $K^{+}=0,23$ cmol/dm³; $Na^{+}=0,00$ cmol/dm³; P disponível=2,36 mg/dm³; CTC efetiva=2,49 cmol/dm³; e Al=0,00 %.

O trabalho realizado comparou parâmetros produtivos e econômicos entre quatro métodos de manejo do pastejo sob lotação contínua por bovinos de corte, com taxa de lotação variável, visando manutenção da altura do dossel forrageiro em pastos de capim

Tanzânia nas alturas de 20; 40; 60 e 80 cm. A área total foi de 12 hectares, dividida em 12 piquetes de um hectare cada, com três repetições por tratamento (Anexo A). Para manutenção das alturas foram utilizados três bovinos por piquete, machos, Nelore, com peso vivo médio inicial de 340 quilogramas, castrados e vermifugados, com introdução de animais adicionais conforme necessidade de ajuste às alturas pretendidas.

Figura 10 –Precipitação pluviométrica (Pp), temperatura média máxima (°C Max.) e mínima (°C mín.), seguidas pelas médias e desvios, no período experimental de 2010, na região experimental no Noroeste do Paraná..



A altura do dossel foi mensurada em 20 pontos representativos por piquete a cada 14 dias, com régua graduada, na curvatura das lâminas foliares superiores. Os animais foram pesados no início do período experimental e a cada 28 dias após jejum alimentar e hídrico de 12 horas, para controle da taxa de lotação (UA ha^{-1}).

De acordo com a necessidade de ajuste para manutenção das alturas, animais adicionais eram introduzidos ou retirados, conforme metodologia descrita por MOTT & LUCAS (1952), e mensuração do ganho de peso vivo por hectare (kg ha^{-1}). Com mesma periodicidade eram colhidas 08 amostras de corte por piquete usando um quadrado metálico ($0,25\text{m}^2$) amostrador.

As amostras eram devidamente identificadas e conduzidas ao laboratório para posterior separação das estruturas morfológicas, determinação da concentração de

matéria seca (MIZUBUTI et al., 2009) e estimativa da disponibilidade da massa de lâminas foliares verdes; colmos+bainhas e material senescente por hectare.

O valor do imóvel territorial considerado foi o preço médio praticado em áreas de pastagens na região Noroeste do Paraná de R\$8100,00 ha⁻¹, obtidos por levantamentos de LOPES & TORRES JÚNIOR (2010). Os custos referentes às benfeitorias, maquinários e equipamentos foram cotados de acordo com valores comerciais vigentes no período experimental, a depreciação foi calculada considerando vida útil referente a cada equipamento ou instalação, de acordo com descrito por PILAU et al. (2003).

Os custos de implantação e manutenção dos pastos foram computados como investimentos na alimentação e nutrição do rebanho à durabilidade de cinco anos, sendo considerados valores cotados em casas agropecuárias comerciais, onde também foram determinados custos referentes à sanidade do rebanho e demais insumos utilizados.

Para mão de obra; tributos fiscais e despesas administrativas foram considerados os valores reais praticados na propriedade. Todos os investimentos foram ponderados de acordo com a área, rebanho e/ou período de utilização (FRANK, 1978; NOGUEIRA, 2007).

As taxas de juros consideradas sobre o capital investido foram de seis pontos percentuais ao ano, valor referência de rentabilidade da caderneta de poupança, sendo também utilizado como taxa mínima de atratividade da atividade pecuária (PERES et al., 2005). A análise econômica foi realizada com base nas receitas obtidas com a produção bovina em cada sistema (52% de rendimento de carcaça), comparando com os respectivos custos de produção. Foi realizado fluxo de caixa semestral para cada sistema. O valor presente líquido foi calculado pela equação:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{Y_t}{(1+r)^t}$$

Onde: *VPL* = valor presente líquido; *VF* = valor do fluxo de caixa líquido (diferença entre entradas e saídas); *n* = número de fluxos; *r* = taxa de desconto e *t* = tempo de análises.

Após o VPL, foi calculada a taxa interna de retorno do capital investido (TIR) para obtenção do ponto nulo de VPL, ou seja, igual a zero. A obtenção deste parâmetro, quando superior a zero, demonstra viabilidade econômica positiva.

$VPL = VF_0 + \{VF_1I(1+r)^1\} + \{VF_2I(1+r)^2\} + \{VF_3I(1+r)^3\} + \dots + \{VF_nI(1+r)^n\}$ Onde *VF* = valor do fluxo de caixa líquido (0, 1, 2, 3,...,n) e *r* = taxa de desconto. Foi determinada a

lucratividade e rentabilidade de cada sistema, utilizando metodologia proposta por FRANK (1978).

Os tributos fiscais foram computados proporcionalmente à área utilizada, sendo o Funrural de 2,5%, e o Imposto de Renda calculado com auxílio de planilha eletrônica disponível na página eletrônica da receita federal (BRASIL, 2011), ambos levando em consideração os valores reais obtidos com as receitas de produção de cada sistema de pastejo.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento, onde cada piquete representou uma unidade experimental. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e dependendo dos resultados, foram realizados procedimentos de regressão para determinação do efeito das alturas de pastejo.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as estações do ano, a massa de lâminas foliares verdes apresentou comportamento linear positivo em função da altura do dossel forrageiro dentro da amplitude avaliada. O desempenho dado em quilogramas por animal por dia foi linear positivo em todas as estações do ano (Figura 11), acompanhando a massa de forragem de lâminas foliares verdes.

A taxa de lotação das pastagens, expressa em unidade animal por hectare ($UA\ ha^{-1}$) apresentou comportamento linear negativo em função das alturas de pastejo, demonstrando a necessidade de maior intensidade de desfolha para manutenção do relvado mais baixo (Figura 12).

Figura 11 – Média anual de massa de lâminas foliares verdes de capim Tanzânia por hectare (MFL). Ganho de peso médio diário de bovinos de corte dado em quilogramas por animal por dia (GMD) em função da altura de desfolha.

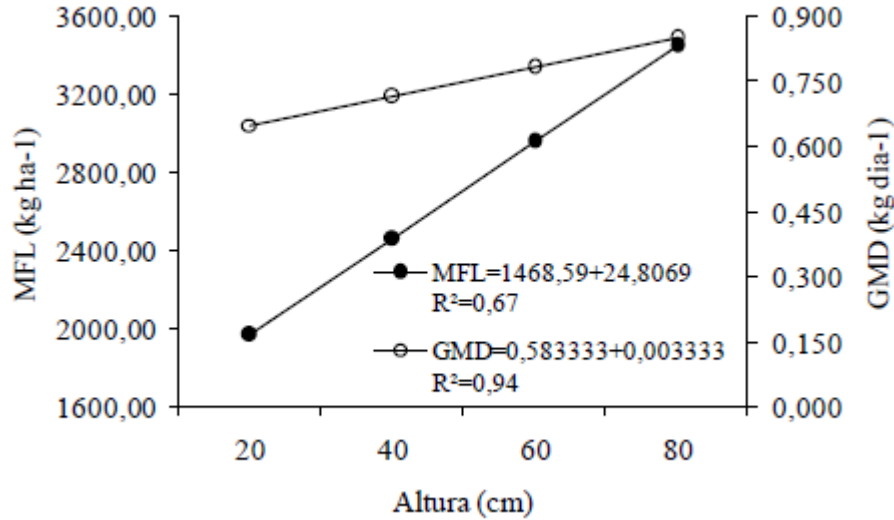
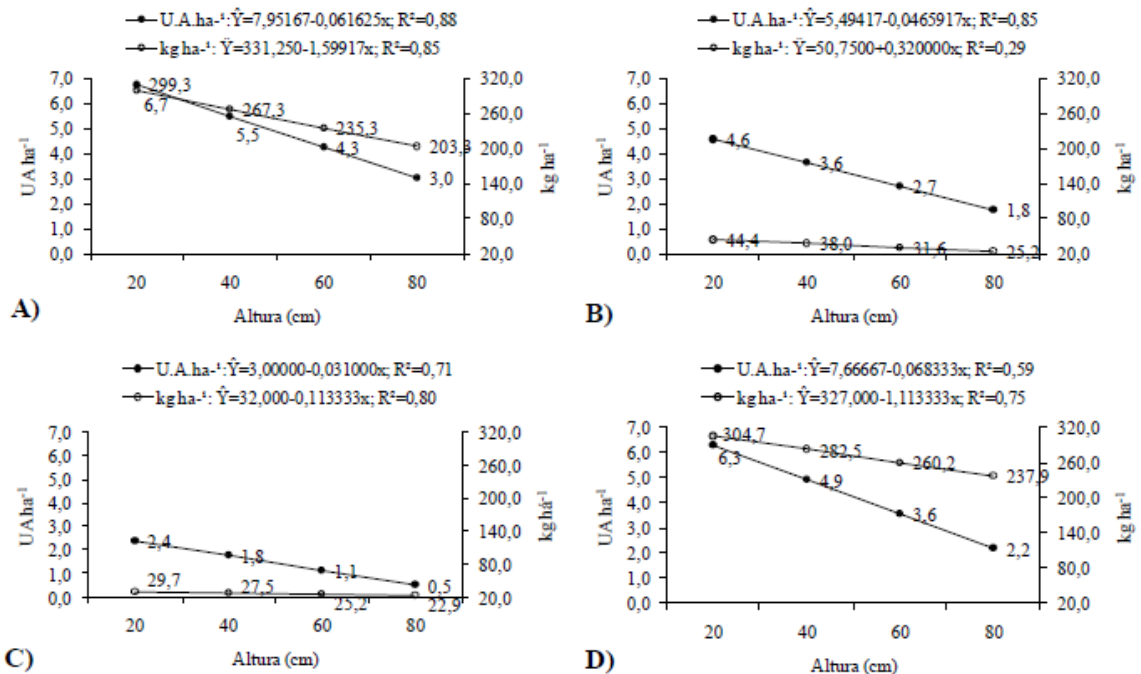


Figura 12 – Taxa de lotação de bovinos de corte (UA ha⁻¹), e produção anual (kg PV ha⁻¹) em pastos de capim Tanzânia, em função da altura de pastejo no verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D).



Em contrapartida ao menor desempenho individual, a maior lotação por hectare em pastos sob maior intensidade de desfolha se apresentou linear negativo para produção de quilogramas de carne por hectare em função da altura, indicando que, mesmo com desempenho individual inferior, ocorreu compensação devido à escala de produção

nestas condições. Tais resultados sugerem maior eficiência de utilização em áreas sob maior intensidade e pastejo, apresentando maiores taxas de lotação e maiores produções por área.

Experimentos conduzidos por EUCLIDES et al. (2007), em pastos de capim Tanzânia, apontaram que o aumento da capacidade de suporte referente à taxa de lotação foi o fator determinante na viabilidade do sistema, onde, pastos com maior taxa de lotação também resultaram em maior produtividade e rentabilidade financeira.

Os custos e despesas operacionais de produção são demonstrados na Tabela 06, onde podemos observar os mesmos valores praticados para o imóvel territorial; benfeitorias; maquinário e equipamentos; mão de obra e despesas administrativas, devido ao fato da mesma área de produção utilizada nos quatros sistemas estudados. Na ocasião de aquisição do rebanho, o preço de compra foi de R\$ 739,90 por novilha. Este valor foi submetido a uma taxa de juros de seis pontos percentuais ao ano. O valor médio de comercialização por hectare de pastagem na região Noroeste do Paraná no ano de 2010 foi de R\$ 8.100,00, segundo levantamentos realizados por LOPES & TORRES JÚNIOR (2010).

Quando são utilizados indicadores econômicos que levam em consideração o capital investido na atividade, o valor do imóvel apresenta influência significativa (GUIMARÃES et al., 2005), principalmente pelo elevado valor do imóvel rural praticado em algumas regiões brasileiras, em muitos casos não sendo compatível com sistemas pecuários ditos como tradicionalistas, que geralmente fazem uso de grandes dimensões de terras com baixa produtividade (LOPES & TORRES JÚNIOR, 2010).

Tabela 6 – Custos e despesas anuais, e percentuais dos componentes de produção de gado de corte sob alturas de pastejo em capim Tanzânia.

Variável	Altura (cm)				Equação	R ²	CV (%)	P
	20	40	60	80				
Imóvel*	486,24	486,24	486,24	486,24	-	-	-	-
%	32,62	35,73	38,84	41,95	$\hat{Y}=29,5133+0,155450x$	0,81	10,17	0,0131
Gado*	284,86	143,43	131,55	110,25	-	-	-	-
%	15,27	13,01	10,76	8,50	$\hat{Y}=17,5300-0,112900x$	0,82	22,90	0,0123
Benfeitorias*	138,25	138,25	138,25	138,25	-	-	-	-
%	9,27	10,16	11,04	11,93	$\hat{Y}=8,39000+0,0442167x$	0,81	10,17	0,0130
Maquinário*	43,32	43,32	43,32	43,32	-	-	-	-
%	2,91	3,18	3,46	3,74	$\hat{Y}=2,62667+0,0139167x$	0,81	10,16	0,0127
Nutrição*	219,75	170,20	164,98	157,37	-	-	-	-
%	13,37	13,32	13,27	13,21	$\hat{Y}=13,4233-0,00261667x$	0,96	0,45	0,0095
Mão obra*	86,66	86,66	86,66	86,66	-	-	-	-
%	5,82	6,37	6,92	7,48	$\hat{Y}=5,26333+0,0276500x$	0,81	10,18	0,0132
Sanidade*	20,42	10,28	9,43	7,90	-	-	-	-
%	1,09	0,93	0,77	0,61	$\hat{Y}=1,25167-0,00801667x$	0,82	23,00	0,0131
Taxas e Adm.*	350,33	188,00	174,00	149,67	-	-	-	-
%	19,17	16,67	14,17	11,67	$\hat{Y}=21,6667-0,125000x$	0,81	19,04	0,0107

*R\$: P=probabilidade. R\$91,00/@; Taxa de juros atribuídos sobre o capital = 6% a.a. Imóvel=R\$8100,00/hectare. Dólar = R\$ 1,66 (Dez./2010).

Ainda segundo os autores, o Brasil apresenta perspectivas de constante crescimento quanto ao mercado de terras e valorização de imóveis rurais, exigindo cada vez mais eficiência de produção para se obter retorno econômico.

O percentual de participação de cada componente de produção consta na Tabela 06. O valor sobre o imóvel apresentou comportamento linear positivo em função das alturas do dossel forrageiro, esses valores são resultantes das menores taxas de lotação quando o objetivo foi manutenção de maiores alturas do pasto. Foi observado comportamento contrário, ou seja, linear negativo na participação do capital sobre o valor do rebanho, fato explicado pela necessidade de menor número de animais, menor capital inicial de aquisição e conseqüentemente menor taxas de juros atribuídas para menores taxas de lotação nas maiores alturas.

Foi observado comportamento linear positivo em função da altura do pasto em todas as situações de custos ou despesas fixos de produção na participação dos componentes de produção: benfeitorias; equipamentos e maquinários; mão de obra e despesas administrativas (Tabela 06).

Por se tratarem de custos ou despesas fixas, quando ocorre o aumento da escala de produção, a proporção do valor total é diluída pelas unidades de produto gerado, reduzindo sua participação nos custos finais de produção. Esse comportamento sugere que a pecuária de corte se comporta como atividade econômica dependente de escala de produção, principalmente pelo alto capital necessário para aquisição dos recursos de produção.

Portanto, sistemas que apresentam baixa escala de produção, tendem apresentar custos unitários de produção mais elevados (PERES et al., 2005). Neste contexto, a aplicação de técnicas de manejo pode representar custos adicionais por unidade produzida, mas quando apresentam resultados biológicos favoráveis, podem amortizar os custos fixos constituídos por gastos com serviços administrativos, impostos, depreciações de máquinas e implementos, aumentando a lucratividade da empresa pecuária (PILAU et al, 2003).

A participação total dos custos variáveis apresentou comportamento linear negativo, sendo eles: nutrição; sanidade e tributos fiscais. Segundo BITTENCOURT et al. (2006), os custos com alimentação dos rebanhos pode atingir 70% dos custos totais de produção de bovinos de corte, havendo demasiada redução da participação deste componente em sistemas exclusivamente a pasto, recebendo apenas mistura mineral.

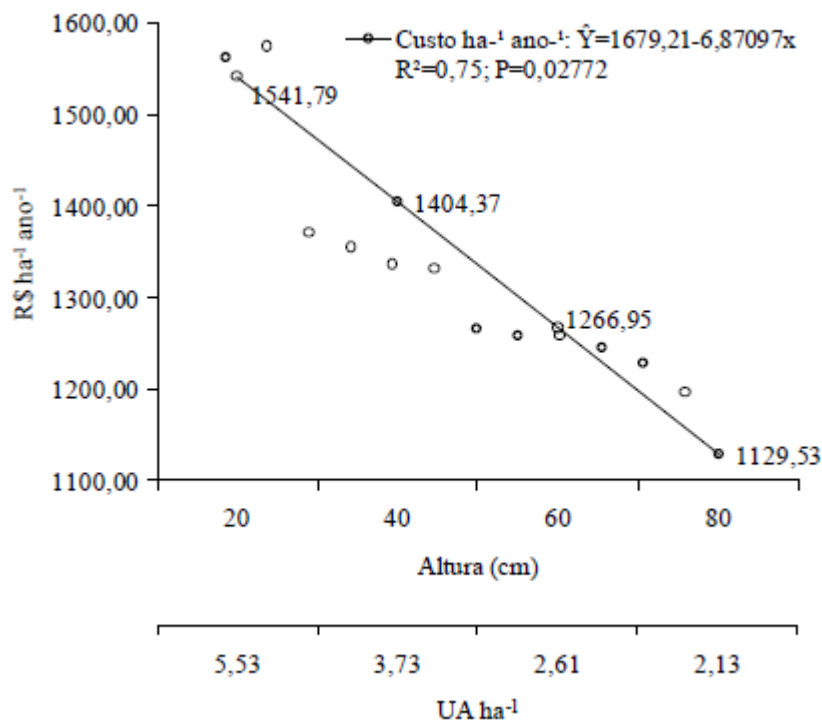
A participação da sanidade nos custos finais de produção pode ser altamente influenciável pelos investimentos em medidas profiláticas. Segundo SILVEIRA & BURNQUIST (2009), quando um manejo profilático é realizado de forma adequada, os

gastos são ínfimos, se tornando um investimento com grande resultado quando comparado com as despesas clínicas.

Os custos de implantação e manutenção da forrageira foram computados entre as despesas com a nutrição e alimentação do rebanho. Deve ser levado em consideração que, um fator negativo decorrente da taxa de lotação acima do potencial das pastagens ou super pastejo, é a degradação das pastagens, podendo exaurir as reservas de nutrientes do solo, e gerar alterações prejudiciais à sua estrutura física, geralmente resultando ainda em elevados custos para recuperação (DIAS FILHO, 2011).

Na Figura 13 observa-se comportamento linear negativo do custo de produção por hectare. Este resultado é explicado devido ao fato que, para manutenção do dossel forrageiro mais elevado, é necessário menor número de animais, e conseqüentemente, menor capital investido na taxa de juros e na aquisição do rebanho. O custo de produção por hectare é um fator determinante no resultado econômico de uma atividade agropecuária, exercendo forte impacto sobre a margem de lucro em operação. Sistemas pecuários com elevados custos de produção e reduzidas margens de lucro tendem a perder competitividade, principalmente com o setor de biocombustíveis, em crescente avanço sobre as áreas pecuárias no Brasil (LEITE et al., 2011).

Figura 13 –Custo (R\$) anual por hectare na produção de bovinos de corte em função de diferentes intensidades de pastejo do capim Tanzânia. Dólar = R\$ 1,66.



Não houve diferenças entre o lucro líquido anual por hectare; custo por arroba de carcaça produzida; lucro líquido por arroba de carcaça produzida (52% de rendimento de carcaça) e lucro médio mensal por unidade animal. Não foram observadas diferenças para os indicadores econômicos: VPL; TIR; lucratividade e rentabilidade (Tabela 07).

Tabela 7 –Parâmetros econômicos da pecuária de corte sob alturas pastejo de capim Tanzânia manejados a 20; 40; 60 e 80 cm. Venda = R\$ 91,00/@

Indicador	Média geral	Valor de P	CV%
Lucro anual por hectare*	1608,43±507,35	NS	35,36
Custo da arroba produzida*	42,41±9,48	NS	24,59
Lucro líquido por arroba*	48,59±9,48	NS	21,46
Lucro mensal por U. A.*	41,31±17,31	NS	43,74
VPL *	1363,18±466,32	NS	38,54
TIR (%)	74,88±24,80	NS	37,29
Lucratividade mensal (%)	3,38±1,15	NS	41,53
Rentabilidade mensal (%)	5,26±2,48	NS	53,54

*R\$; NS=Não significativo ($P>0,05$); CV=Coefficiente de variação. Dólar = R\$ 1,66 (12/2010).

Cotações levantadas em frigoríficos da região Noroeste do Paraná apontaram preço médio praticado de R\$ 91,00 pela arroba de animais terminados no mês de dezembro do ano de 2010, sendo estes valores tomados como base para as receitas na análise econômica realizada. De acordo com o desempenho médio individual obtido, a diferença entre as maiores e menores alturas para terminação de um animal próximo aos 500 quilogramas de peso vivo seria de três a quatro meses favorável às maiores alturas de pastejo.

Portanto, a vantagem da maior produção de carne bovina por área demonstrada pelas menores alturas devido à maiores taxas de lotação, terminam quando se constata a redução da idade de abate dos animais pastejando capim Tanzânia sob maiores alturas, e consequentemente maiores massas de lâminas foliares verdes por hectare.

Análise das cotações de insumos e arroba do boi gordo comercializadas no ano de 2010 revelou este, um ano extremamente positivo à pecuária de corte, fator este que possivelmente favoreceu tais resultados econômicos (DA SILVA et al., 2010). Porém, em posse dos resultados biológicos é possível, em qualquer outro período, desde que não sofra 83 demasiados efeitos das condições climáticas, realizar a extrapolação e atualização das cotações agropecuárias para estudo da viabilidade da pecuária de corte sob intensidade de pastejo.

A taxa interna de retorno é a taxa de juros que iguala o valor presente líquido de um projeto a zero, sendo a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios de um projeto ao valor presente de seus custos. Assim, a atividade apresentará viabilidade quando a taxa interna de retorno for igual ou maior que o custo de oportunidade referente ao capital investido (CONTADOR, 1988).

A taxa interna de retorno obtidas nos quatro sistemas de pastejo pode ser considerada atrativa, pois apresentaram remuneração do capital investido muito maior do que a taxa mínima de atratividade, neste caso, considerada a caderneta de poupança, tida como referência à investimentos financeiros (PERES et al., 2005). Após a análise realizada, os quatro sistemas de pastejo estudados apresentam atratividade e viabilidade econômica.

7.4 CONCLUSÕES

Não foram constatadas diferenças significativas quanto às intensidade de desfolha do capim Tanzânia sobre os indicadores econômicos calculados, sendo que em todos os casos o sistema remunerou o capital investido. Existe a necessidade de estudos sobre os efeitos em longo prazo, devido à possibilidade de degradação das pastagens e referentes custos de recuperação.

7.5 REFERENCIAS

BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, 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.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. et al. Consumo e digestibilidade de nutrientes em novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.365-372, 2010.

BITTENCOURT, T.C.C.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. Objetivos de seleção para sistemas de gado de corte em pasto: ponderadores econômicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.

BRASIL: Receita Federal. Disponível em: <www.receitafederal.gov.br> Acesso em: 21/01/2011.

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

CONTADOR, C.R. Indicadores para seleção de projetos. In: CONTADOR, C. **Avaliação social de projetos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1988. p.41-58.

- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.122-138, 2007.
- DA SILVA, A.S.L.; AGUIAR, G.A.M.; GOULART, R. et al. **Boi & Companhia: Informativo pecuário semanal**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2010. v.17, n.900, 18p.
- DIAS FILHO, M.B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p.243-252, 2011.
- EUCLIDES, V.B.P.; COSTA, F.P.; MACEDO, M.C.M. et al. Eficiência biológica e econômica de pasto de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p. 1345-1355, 2007.
- FRANK, R.G. **Introducción al calculo de costos agropecuarios**. Buenos Aires: El ateneo, 1978.
- GUIMARÃES, P.H.S.; MADALENA, F.E.; CESAR, I.M. Simulação dos efeitos dos preços de produtos e insumos na avaliação econômica de três sistemas alternativos de bovinocultura de cria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl. 2, p.227-230, 2005.
- LEITE, G.H.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; SILVA, M.A. Desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar após aplicação de reguladores vegetais em meio de safra. **Sêmia Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.129-138, 2011.
- LOPES, R.V.; TORRES JÚNIOR, A. **Relatório de terras: análise de mercado**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2010. v.1, n.2, 24p.
- MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; PEREIRA, E. S. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina: EDUEL - Editora da Universidade Estadual de Londrina. v. 1. 228p., 2009.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6., 1952, Pensylvania. **Anais...** Pensylvania State College, 1952. p.1380-1395.
- NOGUEIRA, P.M. **Gestão de custos e avaliações de resultados**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2007. 244p.
- PERES, A.A.C.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. et al. Avaliação produtiva e econômica de sistemas de produção bovina em pastagens de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.367-373, 2005.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.
- SILVEIRA, L.T.; BURNQUIST, H.L. Procedimento para análise de decisão quanto à prevenção de doenças em animais: uma aplicação da Teoria dos Jogos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.47, n.02, p.435-464, 2009.

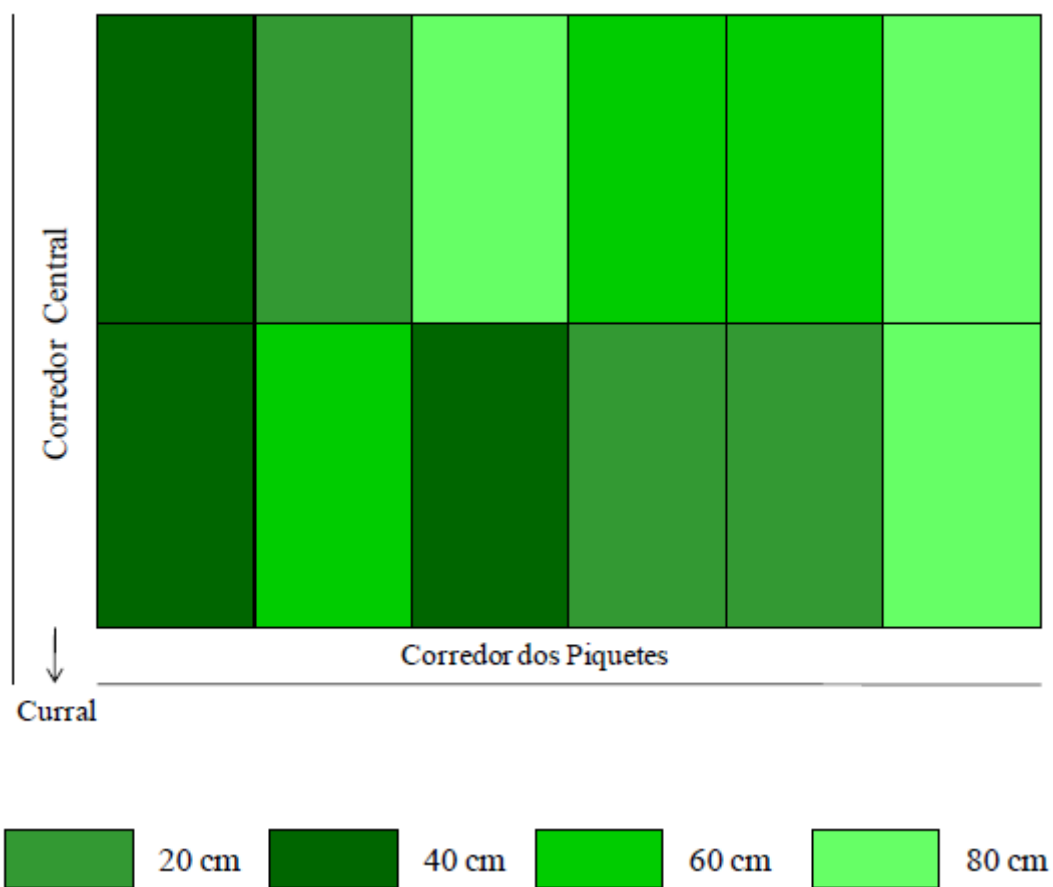
8 CONCLUSÕES GERAIS

A massa de lâminas foliares verdes por hectare apresentou comportamento linear positivo em função da altura do dossel de capim Tanzânia, mas o acúmulo de forragem não sofreu influência da intensidade de desfolha. O ganho de peso vivo médio diário animal acompanhou o comportamento da massa de lâminas foliares verdes por hectare, linear positivo em função das alturas, porém, o contrário foi observado com a taxa de lotação, e com a produção por hectare, de forma linear negativa. A análise econômica não apontou diferenças significativas no custo por arroba de carcaça produzida, lucro por arroba produzida, lucro líquido por hectare, taxa de lucratividade, rentabilidade, valor presente líquido e taxa interna de retorno, onde todos os sistemas de pastejo avaliados apresentaram-se viáveis e atrativos financeiramente, remunerando positivamente o capital investido. Existe a necessidade de estudos da aplicação de cada intensidade de pastejo em longo prazo, quanto à degradação das pastagens e custos de recuperação. Aparentemente, pastos de capim Tanzânia desfolhados entre 40 e 60 cm apresentaram boa associação entre condições de desenvolvimento da planta forrageira, desempenho animal e produção por área, e ainda viabilidade econômica do sistema pecuário.

ANEXOS

ANEXO A

Representação esquemática dos piquetes de capim Tanzânia na área experimental sob quatro alturas de pastejo.



ANEXO B

Fase experimental de imposição das alturas do dossel em capim Tanzânia.



ANEXO C

Visão parcial da área experimental de capim Tanzânia sob alturas de pasto.



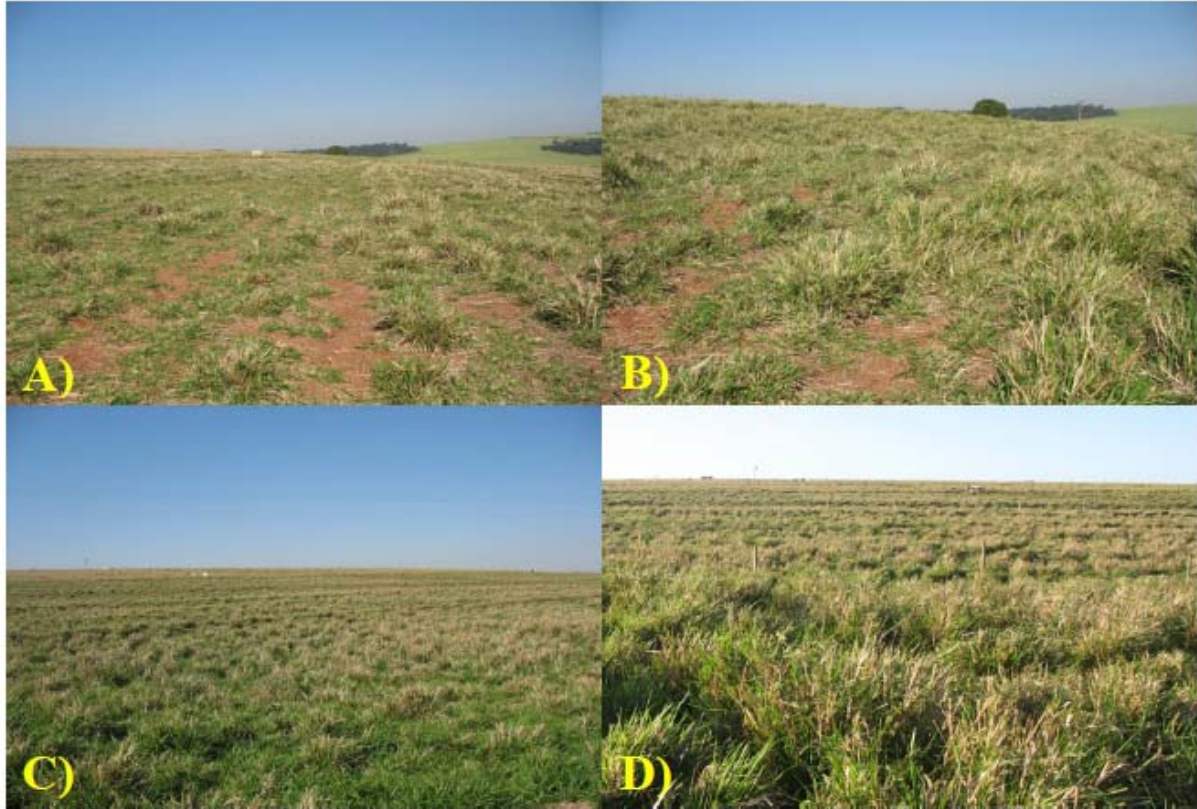
ANEXO D

Bebedouro para bovinos de corte na área experimental de capim Tanzânia



ANEXO E

Nas imagens A; B; C e D, pastos de capim Tanzânia sob 20; 40; 60 e 80 cm de pastejo respectivamente.



ANEXO F

Gaiola de exclusão de pastejo para estimativa de acúmulo de forragem.



ANEXO G

Parte do material usado na colheita de forragem (quadrado; segadeira e régua graduada).



ANEXO H

Colheita de forragem com quadrado e segadeira.



ANEXO I

Dinamômetro digital para estimativa de disponibilidade de massa de forragem.



ANEXO J

Bovinos, machos, nelore em pastos experimentais de capim Tanzânia.



ANEXO K

Diferentes alturas do dossel em pastos de capim Tanzânia. Observar maior lotação animal em pasto de menor altura.



ANEXO L

Bovinos de corte em pastos de capim Tanzânia na área experimental.



ANEXO M

Bovino em pasto de capim Tanzânia a 60 cm (frente) e em pastos de 20 cm em pastejo (fundo).



ANEXO N

Bovinos identificados com marcação quente pastejando capim Tanzânia.

